



Treball de fi de màster

Títol: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y CONSERVACIÓN DE LA JALCA DE
CAJAMARCA, PERÚ

Cognoms: SILVA CERDÁN

Nom: WILSSER

Titulació: Màster en Ciència i Tecnologia de la Sostenibilitat

Director: JOAN DE PABLO RIBAS

Data de lectura: Octubre del 2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Institut Universitari de Recerca en Ciència
i Tecnologies de la Sostenibilitat

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO	6
III.	OBJETIVOS	8
3.1.	Objetivo general	8
3.2.	Objetivos específicos.....	8
IV.	MARCO TEORICO	9
4.1.	EFINICIONES DEL TERMINO “SERVICIOS ECOSISTÉMICOS”	9
4.2.	CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	10
4.2.1	Servicios de aprovisionamiento.....	10
4.2.2	Servicios de regulación	11
4.2.3	Servicios culturales	11
4.2.4	Servicios de apoyo	12
4.3.	HISTORIA DEL ESTUDIO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HASTA LA ACTUALIDAD.....	12
4.4.	ANTECEDENTES DE ESTUDIO	14
V.	MATERIALES Y METODOS	18
5.1.	UBICACIÓN.....	18
5.2.	POBLACIÓN Y ECONOMÍA DE CAJAMARCA.....	19
5.3.	CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LA JALCA DE CAJAMARCA 20	
5.3.1	Precipitación y temperatura anual	20
5.3.2	Precipitación mensual	21
5.3.3	Temperatura mensual	21
VI.	METODOLOGÍA	23
6.1.	REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	23
6.2.	DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA JALCA DE CAJAMARCA.	24
6.3.	IDENTIFICACIÓN, Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA JALCA DE CAJAMARCA	25
6.4.	PROVISIÓN DE MEDICINAS NATURALES (PLANTAS MEDICINALES).....	25
6.5.	SERVICIOS DE REGULACIÓN DE CLIMA.....	27
6.6.	SERVICIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS.....	27
VII.	DESARROLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	28
7.1.	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HIDROLÓGICOS DE LAS CUENCAS DE LA REGIÓN CAJAMARCA	28

7.1.1	CUENCA JEQUETEPEQUE.....	30
7.1.2	CUENCA DEL CHICAMA.....	33
7.1.3	CUENCA MOTUPE.....	34
7.1.4	CUENCA ZAÑA.....	35
7.1.5	CUENCA CHANCAY- LAMBAYEQUE.....	36
7.1.6	INTERCUENCAS DEL ALTO MARAÑÓN.....	37
7.1.7	CUENCA CRISNEJAS.....	38
7.2.	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN DEL CLIMA (ALMACENAMIENTO DE CARBONO).....	39
7.3.	VALORES ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS.....	43
7.4.	PROVISIÓN DE PLANTAS MEDICINALES.....	48
7.4.1	ESPECIES MEDICINALES QUE SE ENCUENTRA SU ESTADO DE CONSERVACIÓN VULNERABLES EN LA JALCA DE CAJAMARCA.....	51
VIII.	PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN LAS CUENCAS DE CAJAMARCA.....	64
8.1.	Deforestación y perdida de la cobertura vegetal.....	64
8.2.	Emisión de aguas residuales y residuos sólidos de las ciudades.....	64
8.3.	Contaminación por mineras.....	65
8.4.	La sobreexplotación de plantas medicinales para comercio.....	65
8.5.	La agricultura.....	66
8.6.	Perdida de la identidad con la cultura.....	66
IX.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
9.1.	CONCLUSIONES.....	67
9.2.	RECOMENDACIONES.....	68
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	69
XI.	ANEXOS.....	75

RESUMEN

Son diferentes los servicios que brindan los ecosistemas, desde servicios fundamentales como la provisión de agua y regulación del clima a servicios recreativos y culturales, varía el tipo de servicio en un ecosistema y en otro. Varios estudios muestran de la importancia de estos ecosistemas en el bienestar humano y su grado de afectación por las actividades antrópicas y por fenómenos naturales. Se está acelerando el calentamiento global, extinguiendo especies, sobreexplotando los recursos naturales, todo esto afecta el buen funcionamiento de los ecosistemas.

La Jalca es un lugar que ha sido escenario de estudios botánicos, ecológicos y económicos, por su importancia en la conservación del medio ambiente y provisión de servicios ecosistémicos. En este estudio se propuso como objetivo identificar, describir y analizar los servicios ecosistémicos prioritarios de Jalca de Cajamarca y su estado de conservación. El escenario del estudio está entre los 3 000 y 4 200 m s. n. m., tiene clima frío, en promedio 10 °C y alta precipitación alrededor de 1 000 mm. Se usó la diferente literatura disponible para cumplir dicho objetivo. Como resultado se obtuvo que los servicios de alta prioridad son: la provisión de agua, la regulación del clima (captura de carbono por las turberas), valores espirituales y plantas medicinales. La Jalca provisiona agua a ciudades de Cajamarca y Lambayeque para sus diferentes usos. Se contabilizaron 300 lagunas presentes en todas las cuencas. La Jalca almacena carbono en sus turberas que pueden llegar hasta 7 metros de profundidad, se estima que en promedio hay 7 103.2 tn de carbono orgánico por hectárea. Además, es una fuente de conocimiento tradicional y espiritual que se ha conservado en el tiempo, se cree en los apus, en el viento, la lluvia y en algunos animales que tienen significado mítico. Es un banco de medicinas que provee con 437 plantas para diferentes afecciones.

Los servicios ecosistémicos que brinda la Jalca están siendo afectados por actividades como la agricultura y la minería. Hay once plantas medicinales que están en peligro de extinción y otras en camino a estarlo, por el daño de sus hábitats donde se desarrollan. Los suelos y las lagunas están siendo removidos por la minería y la agricultura. Los ríos están siendo contaminados por los residuos de las ciudades. Es necesario la intervención de las entidades encargadas de cuidar el medio ambiente para tomar algunas medidas y conservar los servicios ecosistémicos que tiene la Jalca de Cajamarca.

Palabras clave: Servicios Ecosistémicos, Servicios Ambientales, Jalca, Sostenibilidad, Etnobotánica.

ABSTRACT

Ecosystem services range from fundamental services such as water supply and climate regulation to recreational and cultural services, and the type of service varies from one ecosystem to another. Several studies show the importance of these ecosystems in human well-being and their degree of affectation by anthropogenic activities and natural phenomena. Global warming is accelerating, extinguishing species, overexploiting natural resources, all of this affects the proper functioning of ecosystems.

The Jalca is a place that has been the scene of botanical, ecological and economic studies, due to its importance in the conservation of the environment and provision of ecosystem services. The objective of this study was to identify, describe and analyze the priority ecosystem services of Jalca de Cajamarca and its conservation status. The study site is located between 3,000 and 4,200 m a.s.l., has a cold climate, with an average temperature of 10 °C and high precipitation of about 1,000 mm. The different available literature was used to meet this objective. As a result, the high priority services are: water supply, climate regulation (carbon sequestration by the peatlands), spiritual values and medicinal plants. La Jalca provides water to cities in Cajamarca and Lambayeque for different uses. There are 300 lagoons in all the basins. La Jalca stores carbon in its peat bogs that can reach up to 7 meters deep; it is estimated that there is an average of 7,103.2 tons of organic carbon per hectare. In addition, it is a source of traditional and spiritual knowledge that has been preserved over time, it is believed in the apus, wind, rain and some animals that have mythical significance. It is a medicine bank that provides 437 plants for different conditions.

The ecosystem services provided by the Jalca are being affected by activities such as agriculture and mining. Eleven medicinal plants are in danger of extinction and others are on the way to extinction due to damage to the habitats where they grow. Soils and lagoons are being removed by mining and agriculture. Rivers are being polluted by urban waste. It is necessary the intervention of the entities in charge of taking care of the environment to take some measures and to conserve the ecosystem services that the Jalca de Cajamarca has.

Key words: Ecosystem Services, Environmental Services, Jalca, Sustainability, Ethnobotany.

RESUM

Són diferents els serveis que brinden els ecosistemes, des de serveis fonamentals com la provisió d'aigua i regulació del clima a serveis recreatius i culturals, varia el tipus de servei en un ecosistema i l'altre. Diversos estudis mostren la importància d'aquests ecosistemes en el benestar humà i el grau d'afectació que tenen per les activitats antròpiques i per fenòmens naturals. S'està accelerant l'escalfament global, extingint espècies, sobreexplotant els recursos naturals, tot això afecta el bon funcionament dels ecosistemes.

La Jalca és un lloc que ha estat escenari de estudis botànics, ecològics i econòmics, per la seva importància en la conservació del medi ambient i provisió de serveis ecosistèmics. En aquest estudi es va proposar com a objectiu identificar, descriure i analitzar els serveis ecosistèmics prioritaris de Jalca de Cajamarca i el seu estat de conservació. L'escenari de l'estudi està entre els 3000 i 4200 m s. n. m., té clima fred, de mitjana 10 °C i alta precipitació al voltant de 1000 mm. Es va fer servir la diferent literatura disponible per complir aquest objectiu. Com a resultat es va obtenir que els serveis d'alta prioritat són: la provisió d'aigua, la regulació del clima (captura de carboni per les torberes), els valors espirituals i les plantes medicinals. La Jalca proveeix aigua a ciutats de Cajamarca i Lambayeque per als seus diferents usos. Es van comptabilitzar 300 llacunes presents a totes les conques. La Jalca emmagatzema carboni a les seves torberes que poden arribar fins a 7 metres de profunditat, s'estima que de mitjana hi ha 7 103.2 t de carboni orgànic per hectàrea. A més, és una font de coneixement tradicional i espiritual que s'ha conservat en el temps, es creu als apus, al vent, la pluja i en alguns animals que tenen significat mític. És un banc de medicines que proveeix amb 437 plantes per a diferents afeccions.

Els serveis ecosistèmics que brinda la Jalca estan sent afectats per activitats com l'agricultura i la mineria. Hi ha onze plantes medicinals que estan en perill d'extinció i d'altres en camí a estar-ho, pel mal dels seus hàbitats on es desenvolupen. Els sòls i les llacunes són remoguts per la mineria i l'agricultura. Els rius estan sent contaminats pels residus de les ciutats. És necessari la intervenció de les entitats encarregades de cuidar el medi ambient per prendre algunes mesures i conservar els serveis ecosistèmics que té la Jalca de Cajamarca.

Paraules clau: Serveis Ecosistèmics, Serveis Ambientals, Jalca, Sostenibilitat, Etnobotànica.

I. INTRODUCCIÓN

Los *servicios ecosistémicos* son procesos o funciones naturales que benefician directa o indirectamente al bienestar humano. El concepto de servicios de la naturaleza lleva debatiéndose desde los años setenta, pero el término "servicios ecosistémicos" se acuñó a principios de los ochenta y desde entonces se ha convertido en un tema importante en la literatura revisada por expertos y en iniciativas de investigación. El campo ha pasado de ser un modelo heurístico a una herramienta explícita de decisión y política sobre el manejo de los recursos naturales (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Los servicios ecosistémicos es el resultado del buen funcionamiento de los ecosistemas, los cuales, proveerán de diferentes bienes y servicios ambientales a la población. Este buen funcionamiento depende del manejo de los recursos naturales, ya que los impactos de las actividades antrópicas (emisión de gases de efecto invernadero, cambio de la cobertura del suelo, etc.) o los impactos de fenómenos naturales (sismos, erupciones, etc.) pueden traer impactos en los bienes y servicios que un ecosistema brinda (Llerena & Yalle, 2014).

El Perú es un país megadiverso por su geografía, tiene diferentes tipos de ecosistemas. Tanto agrícolas, costeros, forestales, acuáticos y pajonales-bofedales, que proveen de diferentes servicios ecosistémicos. Dentro de los cuales tenemos: polinización, regulación de gases, regulación de clima, regulación hídrica, proveen de materias primas, alimentos, recursos genéticos y biodiversidad, recreación, controladores biológicos, refugios, etc. Muchos de estos servicios ecosistémicos están siendo afectados por las actividades antrópicas (Llerena & Yalle, 2014).

La Jalca de Cajamarca esta formadas por extensas llanuras, afloramientos rocosos, lagunas y humedales. Son ecosistemas cruciales para la biodiversidad y el abastecimiento de agua de la región, ha sido objeto de estudios climáticos, florísticos y de vegetaciones (Sánchez- Vega & Dillon, 2006). La Jalca tiene importantes servicios ecosistémicos, que benefician a la población, dentro de los que destacan la provisión de agua dulce, plantas medicinales, regulación del clima, regulación hídrica, provisión de materias primas, servicios espirituales e intelectuales, etc. Estos servicios ecosistémicos, se han mantenido desde tiempos pasados, actualmente están siendo vulnerables por actividades como la minería, la agricultura y el crecimiento poblacional (Alcántara, 2014).

En tal sentido se propone el siguiente trabajo de investigación realizado en la Jalca de Cajamarca, Perú, titulado: “Servicios Ecosistémicos y Conservación de la Jalca de Cajamarca, Perú” tiene como pregunta principal, ¿Cuáles son los principales servicios ecosistémicos de la Jalca de Cajamarca y cuál es su estado de conservación? La hipótesis central es que los servicios ecosistémicos que brinda la Jalca de Cajamarca son esenciales para el bienestar humano y que se encuentran afectados por las actividades humanas. El objetivo es identificar, caracterizar y analizar el estado de conservación de los servicios ecosistémicos que brinda la jalca de Cajamarca.

El trabajo tiene las siguientes partes: un resumen, una introducción, la problemática de estudio, marco teórico, objetivos, materiales y métodos, metodología, desarrollo y análisis de resultados, conclusiones, referencias bibliográficas y anexos.

II. PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO

Las actividades humanas han provocado la rápida transformación del planeta, especialmente durante la segunda mitad del siglo pasado y el siglo actual. Para satisfacer nuestras necesidades de agua, alimentos, materiales de construcción, combustibles y fibras. Hemos convertido el 25% del planeta en terrenos de cultivo. Sin embargo, estas actividades han tenido efectos perjudiciales para el medio ambiente. Nos llevamos el 25% del agua que fluye por nuestros ríos, hemos destruido o degradado el 40% de los arrecifes de coral y el 35% de los manglares. Las actividades humanas también han contribuido a duplicar el contenido de nitrógeno de nuestros ríos y mares, a triplicar el de fósforo y a aumentar un 35% la concentración de CO₂ en la atmósfera. Además, somos responsables de la extinción de unas 100 especies cada año (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

El cambio en el uso de la tierra y la degradación causada por las actividades humanas han afectado gravemente a la biodiversidad, amenazando la existencia de muchas especies vegetales y animales. Muchas actividades humanas se concentran en zonas de gran biodiversidad, lo que agrava el impacto negativo sobre la naturaleza y los servicios ecosistémicos que ésta provee. Es crucial abordar el uso insostenible de los recursos y la alteración del suelo para conservar la biodiversidad y mantener el bienestar humano (Goldman et al., 2012).

El Perú tiene un enorme capital natural, que brinda importantes servicios ecosistémicos a toda la población, el cual está siendo exterminado por los propios habitantes y por empresas internacionales. Es necesario promover políticas para mejorar la calidad de vida de las poblaciones pobres y así evitar estos problemas. Además, es necesario la regulación ambiental, para que las actividades empresariales sean sostenibles. Existen algunas propuestas al respecto, pero son insuficientes para frenar el avance de la depredación de los recursos naturales del país (Llerena & Yalle, 2014).

La economía peruana depende en gran medida de la exportación de recursos extractivos como minerales, madera, gas y de productos agroindustriales como el aguacate (*Persea americana*. L) y el mango (*Mangifera indica*. L), lo que ha provocado la deforestación, la contaminación de los ríos y la degradación del suelo. La degradación del medio ambiente tiene, en última instancia, un impacto significativo en la capacidad del país para sostener su población y su economía, así como en el bienestar de sus habitantes (Goldman et al., 2012).

En las últimas décadas los territorios naturales de la Jalca han sido degradados principalmente por actividades como la ganadería, la agricultura y la minería. Cajamarca es el departamento que produce más leche en el Perú (1.2 millones de toneladas al año). Además, el 43.9 % de su territorio esta concesionado para actividades mineras a tajo abierto, por empresas como Yanacocha, Shahuindo, Gold Fields, Coimolache y otras, estas son empresas de minería a gran escala y que explotan cobre, plata, oro y otros minerales. Estas actividades muchas veces no tienen en cuenta el cuidado del medio ambiente y afectan los servicios ecosistémicos que brindan los territorios (Seminario et al., 2021; Lucio & Torres, 2019). Además, Con el aumento de la densidad poblacional de Cajamarca, ha provocado impactos negativos en la conservación de los recursos naturales y de los servicios que éstos brindan (Alcántara, 2014); el año de 1940 Cajamarca tenía una población de 555 197 habitantes y en el 2017 la población fue de 1 341 012 habitantes.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- ✓ Identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos de alta prioridad que brinda la Jalca de Cajamarca y las causas que afectan el buen funcionamiento de dichos servicios.

3.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar y cuantificar los recursos hídricos que tiene la Jalca de Cajamarca y su provisión de agua dulce, para satisfacer las necesidades de la población del lugar o para usos en actividades industriales.
- ✓ Caracterizar los suelos y determinar la cantidad de carbono orgánico que éstos almacenan por hectárea en la Jalca de Cajamarca y la importancia que tiene para controlar el calentamiento global.
- ✓ Conocer y describir los valores espirituales y religiosos que practican la población que habita en la Jalca de Cajamarca, dichos valores espirituales y religiosos se han conservado desde tiempos pasados.
- ✓ Cuantificar y describir las plantas medicinales que son endémicas de la Jalca de Cajamarca, es decir que son exclusivas de esta zona, ver los usos, su procedencia y describir aquellas especies que su conservación están con algún grado de vulnerabilidad según la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza.

IV. MARCO TEORICO

4.1. EFINICIONES DEL TERMINO “SERVICIOS ECOSISTÉMICOS”

Los servicios ecosistémicos son estructuras, funciones o procesos de los ecosistemas de los que se apropian directa o indirectamente el ser humano y que contribuyen a su bienestar, el concepto de servicios ecosistémicos vincula el estado y el funcionamiento de los ecosistemas con el bienestar humano, ya sea directa o indirectamente. Esta relación puede pasar desapercibida para los seres humanos, pero pone de relieve la importancia del medio ambiente para sostener la vida (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

También los servicios ecosistémicos son considerados como los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas (Balvanera & Cotler, 2007; Goldman et al., 2012). Por otra parte, los servicios ecosistémicos son definidos como aquellos bienes ambientales, económicos y sociales que la población obtiene de un buen funcionamiento de los ecosistemas (MINAM, 2015; Llerena & Yalle, 2014).

Abson et al., (2014), analizaron el concepto de servicios ecosistémicos en base a la revisión del enfoque de diferentes científicos, y concluyeron que los servicios ecosistémicos tienen dos dimensiones. La primera, sirve de marco descriptivo para comprender las interdependencias entre los seres humanos y los sistemas naturales, mientras que la segunda es normativa, ya que asigna valores a distintos estados del sistema para identificar aspectos de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza que deben mejorarse. Este aspecto normativo a menudo implica juicios de valor que se hacen explícitamente para mejorar las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza.

Ha habido cierto debate sobre las diferencias que puede existir entre la definición de servicios ecosistémicos y servicios ambientales, en general se ha llegado a la conclusión de que pueden utilizarse indistintamente sin diferencias sustanciales en su aplicación a los regímenes de pago o retribución (Pineda, 2015). Para Balvanera & Cotler (2007) hay una diferencia en el contexto, servicios ecosistémicos toma en cuenta las interrelaciones que se establece entre los organismos y las condiciones abióticas del ecosistema, y los servicios ambientales son utilizados principalmente en los tomadores de decisiones.

4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La clasificación de los servicios ecosistémicos en bienes y servicios es habitual, pero no vincula explícitamente el modo en que los servicios benefician a la sociedad. La *Millennium Ecosystem Assessment*, en español la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio propuso una tipología que considera el vínculo entre el bienestar humano y los ecosistemas, proporciona un enfoque integral para entender su relación. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio fue una iniciativa quinquenal lanzada en el año 2000, con la que participaron 1360 científicos y responsables de 95 países. Su objetivo era evaluar el estado de los ecosistemas mundiales y los servicios que prestan a la humanidad, y sirve como base para la toma de decisiones de un uso sostenible. En dicho estudio se clasificó a los servicios ecosistémicos en servicios de **aprovisionamiento**, de **regulación**, **culturales** y de **sustento** (figura 1) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).



Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005. Tomado de <https://www.dreamstime.com/ecosystem-services-as-environmental-regulation-supporting-outline-diagram-ecosystem-services-as-environmental-regulation-image242102717>

4.2.1 Servicios de aprovisionamiento

Los servicios de aprovisionamiento también llamados recursos naturales, son bienes tangibles como los alimentos y el agua. Dentro de los servicios de aprovisionamiento tenemos: (1) **Alimentos**, incluye los productos derivados de plantas, animales y microbios. (2) **Fibras**, Aquí está incluidos la madera, el algodón, cáñamo, seda y lana. (3) **Combustible**, aquí está la madera, el estiércol y otros materiales biológicos que sirven como fuentes de energía. (4) **Recursos genéticos**, incluye los genes y la información genética utilizados para la animales y vegetales y la biotecnología. (5) **Medicinas naturales**, plantas medicinales, biocidas, aditivos alimentarios como los alginatos, y materiales biológicos proceden de los ecosistemas. (6) **Recursos ornamentales**, incluye

pieles, conchas, flores y otros que se utilizan como adornos, o para jardinería y ornamentación. **(7) Agua dulce**, aquí incluye el agua dulce, como suministro, para consumo de las ciudades, agricultura, hidroenergía, etc.

4.2.2 Servicios de regulación

Son los servicios ecosistémicos obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas. Dentro de los servicios de regulación tenemos: **(1) Regulación de la calidad del aire**, los ecosistemas aportan sustancias químicas a la atmósfera, influyendo en muchos aspectos de la calidad del aire. **(2) Regulación del clima**, a nivel mundial, los ecosistemas desempeñan un papel importante en el clima, ya sea secuestrando o emitiendo gases de efecto invernadero, a escala local la cobertura terrestre puede afectar a las precipitaciones como a la temperatura. **(3) Regulación del agua**, el calendario y la magnitud de la escorrentía, las inundaciones y la recarga de acuíferos están influenciados por los cambios en la cubierta terrestre. **(4) Regulación de la erosión**, la cubierta vegetal desempeña un importante en la retención del suelo y la prevención desprendimientos de tierras. **(5) Depuración de aguas y tratamiento de residuos**, los ecosistemas pueden ayudar a filtrar, descomponer y asimilar los residuos orgánicos introducidos a ríos, mares y a suelos. **(6) Regulación de enfermedades**, los cambios en los ecosistemas pueden cambiar directamente la abundancia de patógenos humanos como el cólera, y pueden alterar la abundancia de vectores de enfermedades, como los mosquitos. **(7) Regulación de plagas**, los cambios en los ecosistemas afectan a la prevalencia de plagas y enfermedades en los cultivos. **(8) Polinización**, los cambios en los ecosistemas afectan a la distribución, abundancia y eficacia de los polinizadores.

4.2.3 Servicios culturales

Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y experiencias estéticas. Dentro de los servicios culturales tenemos: **(1) Diversidad cultural**, la diversidad de los ecosistemas es un factor que influye en la diversidad de las culturas. **(2) Valores espirituales y religiosos**, muchas religiones atribuyen valores espirituales y religiosos a los ecosistemas o a sus componentes. **(3) Valores educativos**, los ecosistemas, sus componentes y procesos constituyen la base de la educación formal e informal en muchas sociedades. **(4) Inspiración**, los ecosistemas son una rica fuente de inspiración para el arte, el folclore, los símbolos nacionales, la arquitectura y la publicidad. **(5) Valores estéticos**, muchas personas encuentran belleza o valor estético en

diversos aspectos de los ecosistemas, como se refleja en el apoyo a los parques, los paseos paisajísticos y en la elección de la ubicación de las viviendas. **(6) Relaciones sociales**, los ecosistemas influyen en tipos de relaciones sociales que se establecen en determinadas culturas.

4.2.4 Servicios de apoyo

Los servicios de apoyo son los necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistemas. Se diferencian de los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales en que su impacto sobre las personas suele ser indirectos o se producen a muy largo plazo, mientras que los cambios en las otras categorías tienen efectos relativamente directos y a corto plazo. Dentro de los servicios de apoyo tenemos: **(1) Formación del suelo**, dado que muchos servicios dependen de la fertilidad del suelo, la tasa de formación del suelo influye en el bienestar muchas maneras. **(2) Fotosíntesis**, la fotosíntesis produce oxígeno necesario para la mayoría de los organismos vivos. **(3) Producción primaria**, la asimilación o acumulación de energía y nutrientes por los organismos. **(4) Ciclo de los nutrientes**, aproximadamente 20 nutrientes esenciales para la vida, incluidos el nitrógeno y el fósforo, circulan por los ecosistemas y se mantienen y en diferentes concentraciones y es fundamental para el funcionamiento de los ecosistemas.

4.3. HISTORIA DEL ESTUDIO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HASTA LA ACTUALIDAD

El reconocimiento de los servicios ambientales o ecosistémicos se remonta al siglo XVII en los Alpes, donde se reconoció el valor de los bosques para regular el flujo de agua y evitar la erosión. Además, historiadores y antropólogos sugieren que las culturas de los Andes y el Himalaya también otorgaban gran importancia a los servicios prestados por la naturaleza mucho antes. Aunque no estaban estudiados a profundidad (Llerena & Yalle, 2014).

A finales de la década de 1960 debido al movimiento ecologista y al reconocimiento de los graves impactos sobre la capacidad del planeta para sostenerse y producir bienes para el consumo humano. Se produjo la primera lista de los servicios ecosistémicos, que pretendía comunicar a los responsables políticos y al público el estrecho vínculo existente entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones básicas del planeta (Mooney & Ehrlich 1987) citado por (Balvanera & Cotler, 2007).

La era moderna ha sido testigo de la creciente preocupación por los rápidos cambios globales, en particular el cambio climático y el uso del suelo, que han impulsado una serie de respuestas. Entre ellas figuran el informe del El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre el cambio climático de 1990, y el posterior Protocolo de Kioto, firmado en 1997, que introdujo los Mecanismos de Desarrollo Limpio de Kioto (MDL). Estas medidas pretenden mitigar el impacto medioambiental de las actividades humanas y combatir el cambio climático global. (Llerena & Yalle, 2014; Goldman et al., 2012).

En el 2015, se reunieron 189 representantes de los países pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas, donde promulgaron los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) con miras hacia el 2030, se proponía 17 objetivos basados en erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar un mundo más sostenible para todos. Prácticamente todos los objetivos, en diferente medida, tienen que ver con el uso, manejo y preservación de los bienes y servicios ecosistémicos alrededor del mundo (figura 2) (Naciones Unidas, 2023).



Figura 2. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para el año 2030. Tomado de la página web de las Naciones Unidas, 2023.

Los gobiernos del todo el mundo están ampliando sus programas y oficinas pensando en los mercados de servicios ecosistémicos. Por ejemplo, La Unión Europea (UE) ha adaptado su Política Agrícola Común (PAC) creada en 1962, y renovada en el 2021, en ésta se incluye una serie de medidas, dentro de lo que destaca, los pagos agroambientales, que animan a los agricultores a adoptar prácticas como el cultivo ecológico que protejan la biodiversidad, la reducción de fertilizantes y la reforestación. Del mismo modo, Estados

Unidos promueve los mercados de servicios ecosistémicos a través de su Departamento de Agricultura y su Servicio Forestal (Goldman et al., 2012).

En Latinoamérica, Costa Rica, Colombia y Ecuador son líderes en la promoción de servicios ambientales hidrológicos, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a programas de gestión de cuencas hidrográficas y universidades que trabajan en el desarrollo rural. Costa Rica lidera este movimiento al haber implantado el Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en 1997 a través de su Ley Forestal. Este programa paga por servicios como la purificación del agua, la captura de carbono, la protección de la biodiversidad y la belleza paisajística (Goldman et al., 2012). El Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) también ha venido desempeñando un papel importante en el desarrollo de programas, foros y publicaciones sobre servicios ambientales, colaborando con ONG, gobiernos y universidades con apoyo internacional (Llerena & Yalle, 2014).

En el 2015, el Ministerio del Ambiente del Perú, promulgo el Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM, titulado: "*Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial*", donde se promulga diferentes normas que deben seguir los diferentes gobiernos departamentales y provinciales en la elaboración de su plan de zonificación ecológica y económica. Con el fin de identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos que cuenta cada lugar, también, evaluar los factores asociados a los servicios ecosistémicos, la importancia que tiene para la población, los conflictos existentes y proponer medidas para su uso sostenible a nivel nacional (MINAM, 2015).

4.4. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

El trabajo realizado por el panel de Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005), titulado "*Ecosistemas y el Bienestar*", en el cual, el objetivo fue evaluar las consecuencias del cambio de los ecosistemas para el bienestar humano, especialmente los servicios ecosistémicos, y sentar las bases de las medidas necesarias para la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y su contribución al bienestar humano. También con este estudio se buscó dar información a los tomadores de decisiones, basados en cuatro convenios internacionales: Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, la Convención de Ramsar sobre los Humedales y la Convención sobre las Especies Migratorias de Animales Silvestres.

Llerena & Yalle (2014), realizaron un estudio de los servicios ecosistémicos del Perú, analizaron su concepto y las expectativas que estos generan con las fuertes influencias humanas. En el estudio se utilizó diferentes fuentes de bibliografía secundaria y se concluyó que el Perú tiene una amplia diversidad de recursos naturales, los cuales brindan importantes servicios ecosistémicos como: la polinización, regulación de clima, regulación hídrica, prevención de la erosión de suelo; proveen de materias primas, alimentos, recursos genéticos y biodiversidad; también servicios de recreación y de cultura; además de formación de suelos, reciclaje de nutrientes, tratamiento de residuos, controladores biológicos y refugios.

Cervantes et al., (2021), realizaron un estudio sobre el servicio ecosistémico de regulación hídrica, en las zonas alto andinas de la cuenca hidrográfica de Rontoccocha en el departamento de Apurímac, Perú. Ubicada entre los 3 900 a 4 635 m s. n. m., en un área de 875 ha. En el estudio se utilizó el modelo de balance hídrico con la herramienta Hydrobal, para lo cual estudiaron vegetación, parámetros climáticos y características del suelo, en el estudio se concluyó que el 15% de toda el agua de precipitación tienen almacenamiento subterráneo. Los pajonales tienen un efecto en la regulación hídrica del 80%, el bofedal el 17 % y los bosques de “Polylepis”, tienen un efecto en la regulación hídrica del 3 %. Además, se promueve la siembra del agua y el cuidado de estos espacios para en un futuro tener una seguridad hídrica en dicha zona.

Un estudio realizado en una subcuenca del río Shullcas, en la región Junín, Perú. Ubicado entre los 3 300 y 4 800 m s. n. m., zona andina donde hay presencia de glaciares. Mediante encuestas se identificó los servicios ecosistémicos presentes. Los cuales fueron: el turismo, paisaje, pesca, plantas medicinales, control de erosión e incendios y pastos naturales. Siendo el servicio hidrológico uno de los más importantes, porque abastece de agua para consumo humano y para la agricultura a los habitantes del lugar. Todos estos servicios ecosistémicos se encuentran afectados por el cambio climático, el crecimiento de las ciudades, el sobrepastoreo y la quema de pastizales. Para ayudar a su conservación se propone una visión holística entre el nevado de la subcuenca y las áreas urbanas (Cano & Haller, 2018).

Para ver los servicios ecosistémicos de las plantas medicinales. Un estudio realizado en los departamentos peruanos de Piura, Lambayeque, Amazonas, San Martín, La Libertad y Cajamarca y en la provincia ecuatoriana de Loja. Se recolectó información de los conocedores y curanderos que usan estas plantas. En el estudio se identificó 510 plantas medicinales con múltiples usos y diferentes formas de uso. Se registró un total de 2.499

formas de uso; se usan para dolencias consideradas "mágicas", problemas respiratorios, trastornos nerviosos y psicosomáticos, enfermedades renales y del tracto urinario, la artritis y el reumatismo, infecciones de los órganos femeninos, y otras enfermedades (Bussmann, 2015).

Según Alcántara (2014), realizó un trabajo exploratorio, en 15 lugares de Cajamarca, considerados importantes por su valor bioeconómico, con el fin de determinar los servicios ecosistémicos que tienen estas zonas e identificar medidas para su uso sostenible, utilizó información obtenida en el proceso de zonificación económica y ecológica del Gobierno Regional de Cajamarca. En el estudio se determinó los siguientes servicios ecosistémicos: recursos genéticos, alimento, agua, recursos ornamentales, regulación del clima, regulación del flujo de agua, prevención de erosión, de inundaciones, captura de carbono, hábitat de biodiversidad, oportunidad de recreación, ecoturismo, valores religiosos y espirituales. El autor resalta la importancia que tiene el agua en las interrelaciones que se establecen en los lugares estudiados.

La jalca es un espacio de plantas silvestres, que dan servicios ecosistémicos de provisión de medicinas para la salud, es una fuente de conocimiento tradicional de mujeres y hombres, que conocen la forma de uso y dosificación de dichas especies. Dentro de los estudios realizados sobre plantas medicinales en Cajamarca tenemos:

- (1) Orrillo (2018), realizó un inventario de las plantas medicinales que se comercializa en el mercado de las provincias de Cajamarca y San Marcos, identificó 470 especies medicinales, que provienen del mismo Cajamarca, de la costa o de la selva de Perú.
- (2) Castillo-Vera et al., (2017) registro en el mercado de la provincia de Cajabamba 123 especies de plantas medicinales que provienen de la jalca y de otras partes de la región.
- (3) Cruzado (2018) identifico en el mercado del distrito de Bambamarca 47 especies de plantas medicinales, provenientes de la jalca del distrito y de otras regiones de Perú
- (4) Malca (2019) registró el mercado del distrito de Pedro Gálvez en la provincia de San Marcos, 37 especies de plantas medicinales, especies que se desarrollan en el mismo lugar o provienen de otras regiones del Perú
- (5) Lucio & Torres (2019) Realizaron estudios de campo en la jalca de Celendín y Cajamarca, donde registraron 243 referencias de los usos de las plantas medicinales, e identificaron 128 especies.
- (6) Montoya (2014), en la jalca de los distritos de Chetilla, Magdalena y Cajamarca se registró 73 especies de plantas medicinales

- (7) Seminario et al., (2021) en la jalca de Hulgayoc, Cajamarca y Celendín estudiaron la ecología y conservación de cuatro especies del género *Gentianella*, con propiedades medicinales y de hábitat vulnerable a la actividad humana
- (8) Cueva (2019) en la jalca del distrito de Namora se identificó 155 especies de plantas medicinales.

Los trabajos realizados sobre la provisión de agua dulce en Cajamarca lo realizó principalmente el gobierno regional de Cajamarca y la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Son diferentes estudios que analizan los recursos hídricos que tiene las cuencas de Cajamarca, los diferentes usos que le da la población al agua y la problemática que afecta a dichos recursos.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. UBICACIÓN

El departamento de Cajamarca está ubicada al norte del Perú, tiene una superficie de 33 318 km², representa el 2.6% del territorio nacional, es un departamento que tiene una diversidad de climas, suelos, topografía y recursos naturales, debido al rango de altitudes que presenta, que oscilan desde los 366 m s. n. m., a los 4 496 m s. n. m (Alcántara, 2014).

En la Zonificación Ecológica y Económica de Cajamarca, propuesto por el *Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina*, divide a todo el departamento en 7 ecorregiones. (1) “Bosques andinos estacionales” (2) “Bosques montanos de neblina”, (3) “Bosques secos del Marañón”; (4) “Bosques secos del Pacífico”, (5) “paramo”, (6) “desierto”, (7) “jalca”. Nuestra investigación se centrará en esta última ecorregión.

La Jalca se ubicada en la franja alta del departamento, representa el 12 % del área de toda la región (Lucio & Torres, 2019). El concepto de "jalca" o “jalcas” ha sido discutido por varios autores. Weber Bauer (1945) fue uno de los primeros investigadores en introducir este término en un contexto fitogeográfico, definiéndolo como una región de gran altitud situada por encima de la altitud apta para desarrollar la agricultura, situada entre los 3 400 y 3 600 m s. n. m. que se encuentra en la vertiente occidental del río Marañón (Sánchez-Vega & Dillon, 2006).

La Jalca, es la formación biogeográfica ubicada en la región natural de los Andes del Norte en los departamentos de La Libertad y Cajamarca. La región de jalca se extiende entre los 6°00' y los 8°00' Latitud Sur, y hacia el norte desde la desaparición de nevados hasta la depresión de Huancabamba, hacia el este y oeste confluye con lugares del Océano Pacífico y Marañón, en un rango altitudinal va desde los 3 000 m s. n. m., a los 4 200 m s. n. m. (Sánchez- Vega & Dillon, 2006). Geopolíticamente, el estudio se realizó en las provincias de Cajabamba, San Marcos, Contumazá, Cajamarca, San Miguel, San Pablo, San Miguel, Celendín y Hualgayoc, todas pertenecen al departamento Cajamarca (figura 3).

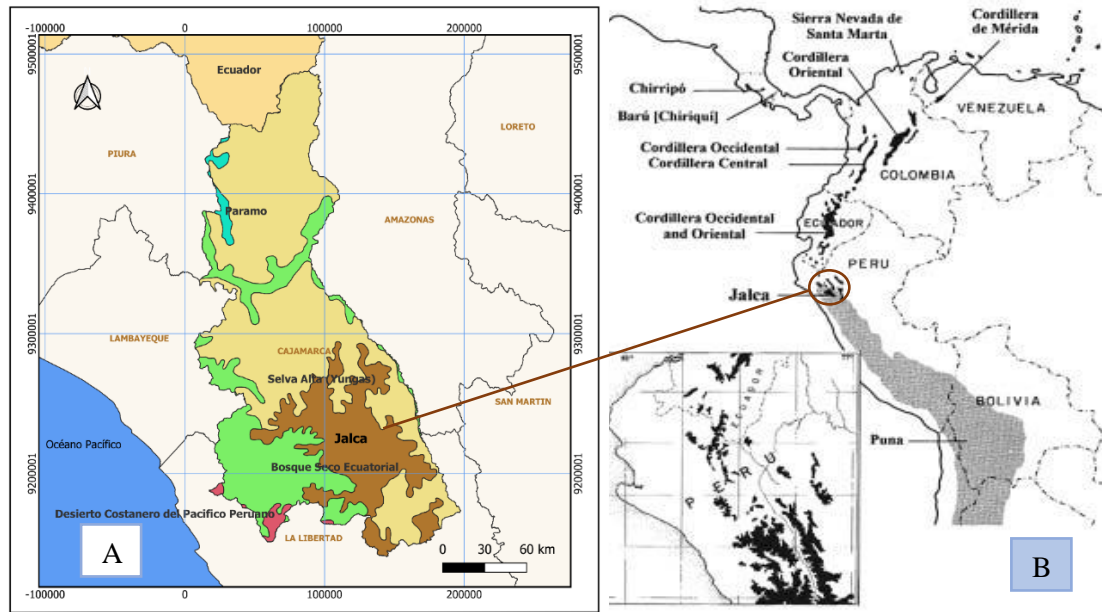


Figura 3. A. Localización del estudio. Elaboración en base a información tomada del Ministerio del Ambiente de Perú. B. Localización de la Jalca en Perú, Tomado de Jalcas (Sánchez- Vega & Dillon, 2006).

5.2. POBLACIÓN Y ECONOMÍA DE CAJAMARCA

El departamento de Cajamarca, en el 2017, tenía una población de 1 341 012 habitantes, es en la quinta región más poblada del país. La región tiene altos niveles de pobreza, la pobreza extrema va de los 8.50% a los 13.90%. El producto bruto interno per cápita anual de la región es de 7 046 soles, uno de los más bajos. Además, en el 2021 solo el 30.70% de los hogares tenía acceso a internet, una cifra inferior al promedio nacional (87.70%), lo que puede impactar negativamente en las oportunidades de desarrollo (INEI- Censo Nacional de Población y Vivienda 2017) (citado por Sineace, 2015).

Del Producto Bruto Interno (PBI), el sector servicios tiene la mayor importancia en la estructura económica, aporta el 23,2%, seguido por la extracción de minerales, petróleo y gas con un 20.60%, la ganadería, la agricultura, la caza aportan un 11.90% al PBI de Cajamarca (figura 4) (Banco Central de Reserva del Perú, 2018).

El 64.60% (871 657 personas) viven en la zona rural, se dedican a la ganadería y agricultura. El sector agrícola y ganadero de Cajamarca representa el 4.90% del producto bruto interno agrícola nacional. Los principales cultivos de la región son: café, cacao, arroz cáscara, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo y frijol seco. El café y el cacao orientados principalmente al mercado externo. La producción ganadera en Cajamarca se centra principalmente en la carne de vacuno y la leche fresca, siendo la región la primera cuenca lechera del país.

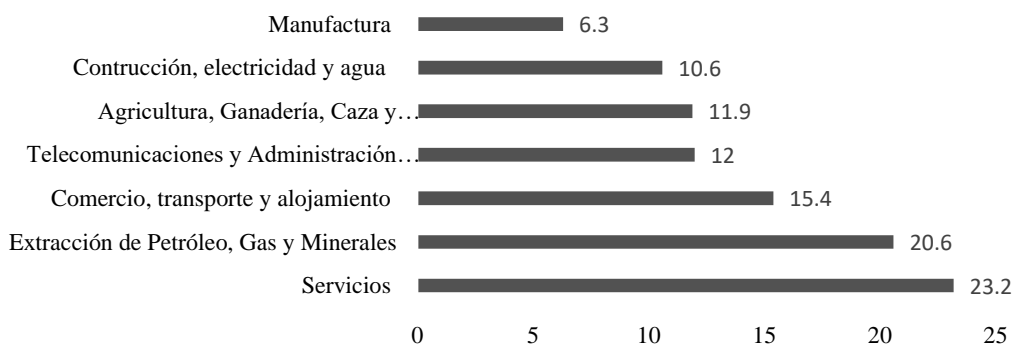


Figura 4. Porcentaje de ingreso del PBI por sectores en Cajamarca, Oficinas Sectoriales de Estadística del Sistema Estadístico Nacional, citado por (Sineace, 2015).

La Jalca representan el 18% de su producción agrícola de todo el departamento. De este porcentaje los pastos representan el 80 % y los cultivos alimenticios el 20% de la producción. Entre los cultivos de la jalca destacan la papa, el trigo, el olluco, la cebada, la oca y el haba, que en conjunto representan el 6.40% del total de productos agrícolas del departamento (Lucio & Torres, 2019).

5.3. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LA JALCA DE CAJAMARCA

5.3.1 Precipitación y temperatura anual

Se tomaron datos de cinco estaciones meteorológicas en la zona de estudio (tabla 1). Se selecciono la temperatura media anual, la precipitación total anual y la humedad relativa, se observa la heterogeneidad de estos elementos, esto define la variedad de microclimas y las características específicas de los lugares geográficos donde se sitúan estas estaciones (Sánchez-Vega & Dillon, 2006).

Tabla 1. Condiciones de precipitación, temperatura y humedad relativa en seis estaciones meteorológicas del área de estudio, durante 8- 10 años, basado en Gonzales & Picard 1986 tomado de "Jalcas" (Sánchez-Vega & Dillon, 2006).

Estación	Altitud	Precip. (mm)	T° promedio anual			H.R promedio anual %		
			Máx.	Min.	Med.	Máx.	Min.	Med.
Porcón 1	3.140	1199	17.2	2.1	6.9	96	45	77
Cumbe Mayo	3.410	616	14.7	7.5	10.8	86	49	68
Porcón 2	3.510	1317	12	4.4	8.2	88	46	68
Shoclla	3.600	1438	12.6	3.5	8.1	92	50	71
Huanico	3.620	850	11.1	1.9	6.6.	90	55	72
Jocos	3.400	891	13.6	5.7	9.6	88	50	69

5.3.2 Precipitación mensual

Los datos extraídos fueron de dos estaciones: la estación de Porcon 1 ubicada a 3 140 m s. n. m. y la estación de Huanico ubicada a 3 620 m.s.n.m. Porcon 1 tiene una precipitación promedio anual de 1 199 mm al año, mientras que huanico tiene una precipitación promedio anual de 850 mm. En la figura 5 muestra el comportamiento de las precipitación durante los meses del año. Se puede observar que los meses con más intensidad de lluvia son entre octubre y abril, meses donde se realiza agricultura; entre abril y setiembre las precipitaciones disminuyen y se puede realizar agricultura bajo riego.

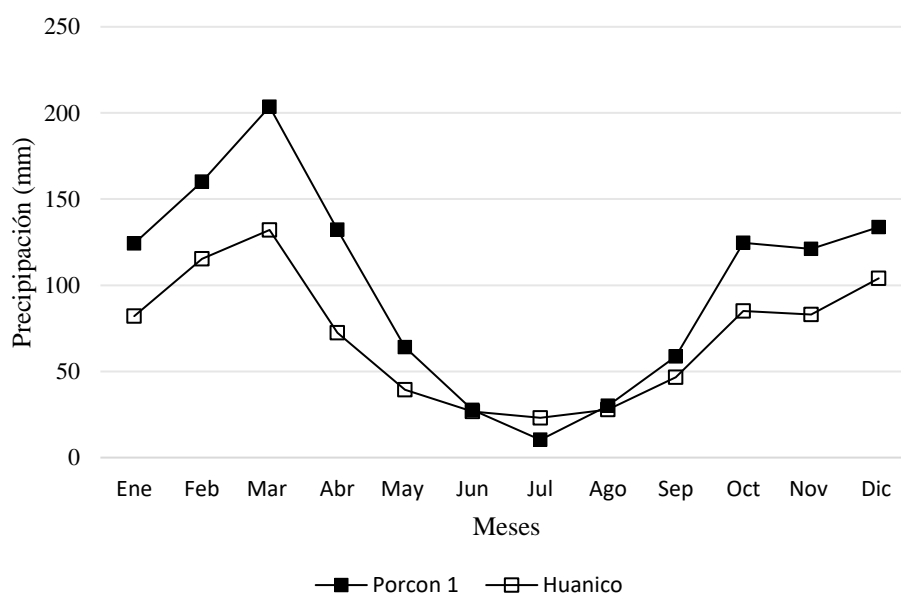


Figura 5. Precipitación promedio (mm/mes) en la estación de Porcón 1 y Huanico, en un periodo entre 3 y 17 años. Elaboración en base a información de “Mapa climático del departamento de Cajamarca” (Sánchez & Vásquez, 2010).

5.3.3 Temperatura mensual

Las estaciones consideradas fueron, Porcón 1 ubicada a 3 140 m s.n.m, y la estación de Huanico ubicada a 3 620 m s.n.m. En la estación Porcón 1, la temperatura media está entre 9 y 10°C, y en la estación de Huanico, está entre los 4 y 8 °C. Entre los meses de junio a agosto son los meses más fríos y meses de menor intensidad de precipitaciones (figura 6) (Sánchez & Vásquez, 2010).

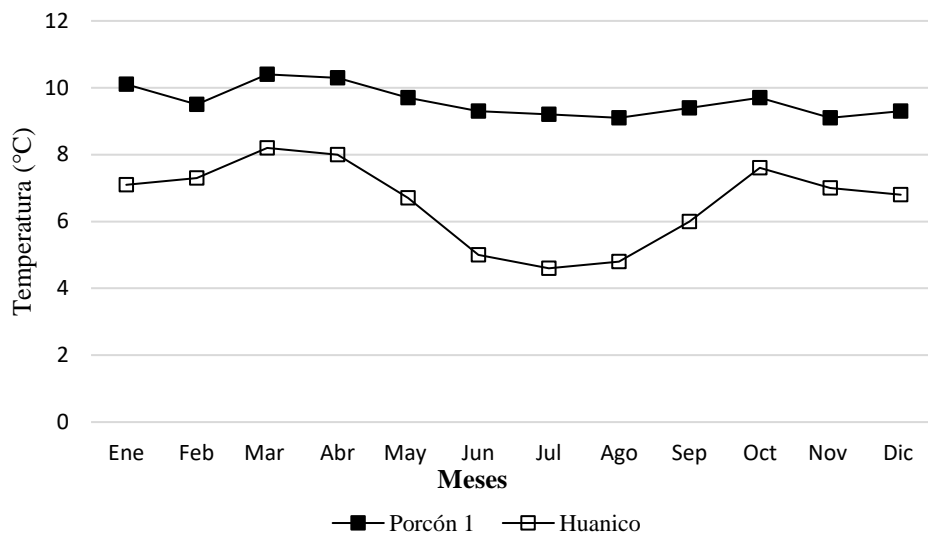


Figura 6. Temperatura promedio (°C) en la estación de Porcón 1 (3140 m s. n. m) y Huanico (3620 m s. n. m.), en un periodo entre 3 y 17 años. Elaboración en base a “Mapa climático del departamento de Cajamarca” (Sánchez & Vásquez, 2010).

VI. METODOLOGÍA

La investigación es del tipo descriptiva porque describe los servicios ecosistémicos y su conservación y es exploratoria porque sobre el tema a estudiar son pocos los estudios previos que se han hecho. Como punto de referencia, nuestro trabajo sigue una rigurosa metodología que implica realizar una extensa revisión y análisis de la información bibliográfica existente sobre los servicios ecosistémicos a nivel internacional, nacional y en Cajamarca (investigación documental).

6.1. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

El interés por estudiar los servicios ecosistémicos y garantizar su conservación ha crecido considerablemente en los últimos 18 años, en todo el mundo. Según una búsqueda del término *Ecosystem services*, en la base de datos ISI de la web de ciencia, repositorio donde se almacenan publicaciones científicas que han seguido de manera cuidadosa el método científico. Se registraron en total 502 investigaciones científicas relacionadas al término, 483 artículos científicos y 19 libros. Las investigaciones comprenden del 2005 al 2023. Las áreas donde se registra mayores investigaciones son las ciencias ambientales, ecología, conservación biológica, silvicultura, agricultura, ciencia de plantas y otras áreas (figura 7) (Web of Science, 2023).

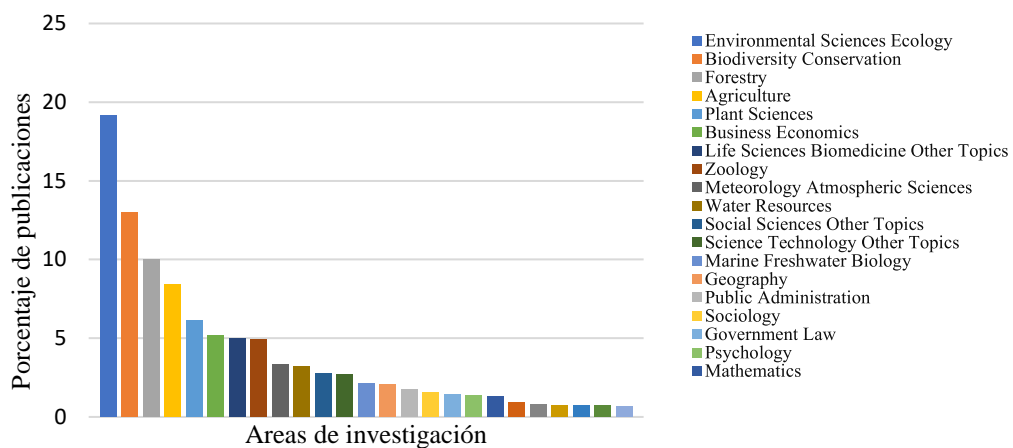


Figura 7. Publicaciones sobre servicios ecosistémicos entre 2005 y 2023 encontradas en la base de datos científica ISI (Web of Science), con una categorización por áreas. Extraído de la página web de ciencia, (Web of Science, 2023) <https://www.webofscience.com/wos/allldb/basic-search>

En el Perú, cada vez se está haciendo mayores investigaciones sobre los servicios ecosistémicos, según Web of Science, desde el 2005 al 2023 se han hecho doce investigaciones en diferentes áreas, sobre todo relacionados al cuidado del medio ambiente, conservación de cuencas y daños de ecosistemas.

6.2. DETERMINACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA JALCA DE CAJAMARCA.

Se consideraron varios estudios realizados por el Gobierno Regional de Cajamarca (GRC), la Universidad Nacional de Cajamarca, instituciones privadas y diferentes investigadores. Las investigaciones son de tipo descriptivas, y realizadas mediante entrevistas a personas locales y mediante recorridos a los lugares estudiados. Los servicios ecosistémicos presentes en el departamento son varios y de diferentes categorías, con el fin de un estudio focalizado se consideró los servicios que tienen alta prioridad para la población, debido al bienestar que brindan y a las amenazas que tienen, la prioridad de dichos servicios ecosistémicos lo precisan los investigadores en sus diferentes trabajos (tabla 4).

Tabla 2. Servicios ecosistémicos de alta prioridad que brinda la jalca de Cajamarca, de acuerdo a los investigadores.

Categoría del S.E	Servicio ecosistémico	Investigadores
Provisión	Provisión de Agua, Regulación de flujo de agua	(Alcántara, 2014);(Gobierno Regional de Cajamarca, 2009); (GRUFIDES, 2016); (Lucio & Torres, 2019)
	Provisión de medicinales naturales	(Seminario et al., 2016); (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009);(Cueva, 2019);(Bussmann, 2015); (Seminario et al., 2021); (Galán De Mera et al., 2019); (Alcántara, 2014).
Regulación	Regulación de clima	(Cooper et al., 2010); (Lucio & Torres, 2019)
Culturales	Valores espirituales y religiosos	(Quintero, 2022); (Chávez, 2020); (Alcántara, 2014)

6.3. IDENTIFICACIÓN, Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA JALCA DE CAJAMARCA

Se estudio los recursos ecosistémicos hídricos de 8 cuencas, Se consideraron solo las cuencas que inician o que reciben aguas de la Jalca. La identificación de los ríos, lagos, lagunas y sus diferentes usos, se realizó en base a los trabajos realizados por el Gobierno Regional de Cajamarca (2010), (2014), (2016), la Autoridad Nacional del Agua (2008), (2010), (2015a), (2015b), (2019); para ver la conservación se tomó como base la información de GRUFIDES (2016), (Ramsar, 1971), (Ley de Recursos Hídricos, 2009), (Stern & Echavarría, 2013), (Peña & Vargas, 2004) y (Cooper et al., 2010).

Para representar las cuencas, los ríos y lagunas, se utilizó el software QGIS, un sistema de información geográfica que permite visualizar, analizar y gestionar datos espaciales.

6.4. PROVISIÓN DE MEDICINAS NATURALES (PLANTAS MEDICINALES)

En la identificación de las plantas medicinales presentes en la Jalca de Cajamarca se utilizó investigaciones realizados por: (1) Seminario, et.al.2021, (2) Montoya,2010; (3) Castillo-Vera et al.2017; (4) Rosel, 2018; (5) Adonay,2020; (6) Cesario, 2019; (7) Bussman, 2015; (8) Malca, 2019; (9) Cruzado, 2018; (10) Zanabria, 2014; (11) Vásquez, 2021; (12) Lucio & Torres, 2019. Son estudios exploratorios, realizados en mercados locales, donde generalmente vienen plantas medicinales de diferentes partes del Perú, también se consideró investigaciones realizadas en algunos lugares estratégicos de la Jalca.

De los datos obtenidos anteriormente, se hizo una búsqueda para determinar si las especies habitan en la zona de estudio. Se consideraron las especies que viven en la Jalca entre los 3 000 y 4 496 metros sobre el nivel del mar. En tal sentido, se usó literatura especializada y dos bases de datos de herbarios: (1) “Plant List” editado por los herbarios, Real Jardín Botánico de Kew (Londres, Inglaterra) y (2) “Tropicos” editado por el Jardín Botánico de Missouri (EE. UU). Estos herbarios muestran el nombre científico, la familia, el hábitat e imágenes de las especies de todo el mundo, tienen más de millón de especies identificadas.

Para identificar el estado de conservación de las plantas medicinales se utilizó la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). A nivel de Perú, se usó el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, del Ministerio de Agricultura, revisado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) donde muestra el estado de vulnerabilidad de las especies, obtenido por un proceso participativo, y tiene como criterio y categorías de la IUCN.

Dentro de las principales categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza tenemos:

- **Extinto (EX):** se aplica a una especie cuando los únicos individuos que le quedan se mantienen en cautividad, como en las colecciones botánicas de plantas, o como especies no autóctonas que ya no existen en su hábitat o distribución original.
- **Extinto en estado silvestre (EW):** Se designa esta categoría a una especie cuando los únicos miembros vivos se mantienen en cautividad, o como especies naturalizadas fuera de su linaje histórico y distribución original. Esta clasificación se aplica tanto a las especies vegetales conservadas en colecciones botánicas como a las especies animales.
- **Peligro Crítico (CR):** Este estado se refiere a una situación en la que una especie muestra una disminución significativa en su población y distribución. Su presencia se limita a un área de menos de 100 km², con una población de menos de 250 individuos maduros. Además, el análisis cuantitativo indica que la probabilidad de que la especie se extinga en estado silvestre es al menos del 50% dentro de los próximos 10 años o tres generaciones.
- **En Peligro (EN):** Este estado se refiere a una situación en la que la presencia de una especie se limita a una superficie de menos de 5 000 km², con una población estimada en menos de 2 500 individuos maduros. Los análisis de probabilidades indican que existe una probabilidad de al menos el 20% de que la especie se extinga en estado silvestre en los próximos 20 años o cinco generaciones.
- **Vulnerable (VU):** Este estado se refiere a una situación en la que la distribución geográfica de una especie está limitada a menos de 20 000 km², con una población estimada en menos de 10 000 individuos. Además, las probabilidades de extinción en estado silvestre son de al menos el 10% dentro de los próximos 100 años.
- **Casi Amenazado (NT):** Se designa esta categoría si tras su evaluación, no alcanza las categorías de vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja, pero se aproxima o se prevé que alcance estos criterios en un futuro próximo.

6.5. SERVICIOS DE REGULACIÓN DE CLIMA

Para determinar el contenido del carbono orgánico almacenado en la Jalca de Cajamarca se utilizó la fórmula propuesta por la FAO, los demás datos se obtuvieron de estudios como (Cooper et al., 2010), (Fernández, 2018) y (Iturraspe, 2010).

6.6. SERVICIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS

Para los servicios espirituales se consideraron estudios hechos por: (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009), (Chávez, 2020) (Quintero, 2022).

VII. DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HIDROLÓGICOS DE LAS CUENCAS DE LA REGIÓN CAJAMARCA

Las cuencas hidrográficas del departamento de Cajamarca, se dividen en dos vertientes principales: la vertiente del Pacífico y la vertiente del Atlántico. En la vertiente del Pacífico, encontramos seis cuencas y una intercuenca, mientras que en la vertiente del Atlántico se localizan cuatro cuencas y cinco intercuenas (tabla 5) (figura 8). La jalca provee con agua a ambas vertientes (Gobierno Regional de Cajamarca, 2010).

Tabla 3. Cuencas del departamento de Cajamarca, tanto del Pacífico como del Atlántico.

Cuencas de la vertiente del Pacífico	Cuencas de la vertiente del Atlántico
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenca Zaña • Cuenca Motupe • Cuenca Chicama • Cuenca Chancay Lambayeque • Cuenca Jequetepeque. 	<ul style="list-style-type: none"> Intercuenca Alto Marañón I Intercuenca Alto Marañón II Intercuenca Alto Marañón III • Intercuenca Alto Marañón IV • Intercuenca Alto Marañón V • Cuenca Crisnejas
<ul style="list-style-type: none"> Cuenca Chaman Intercuenca 13773 	<ul style="list-style-type: none"> Cuenca Chamaya Cuenca Cenepa Cuenca Chinchipe

- Cuencas que inician o que reciben agua de la Jalca de Cajamarca

Las cuencas que se inician o reciben alguna agua de la Jalca son: cuenca de Zaña, cuenca Motupe, cuenca Chicama, Cuenca Chancay Lambayeque, Intercuenca alto Marañón IV y V. Los ríos de las cuencas van a dar a los valles de la costa de Lambayeque, La Libertad, Piura y la ceja de selva de Amazonas, que luego desembocan en el mar. A continuación, se describirán las características y sus usos que se le da a las aguas de cada cuenca (Figura 8).

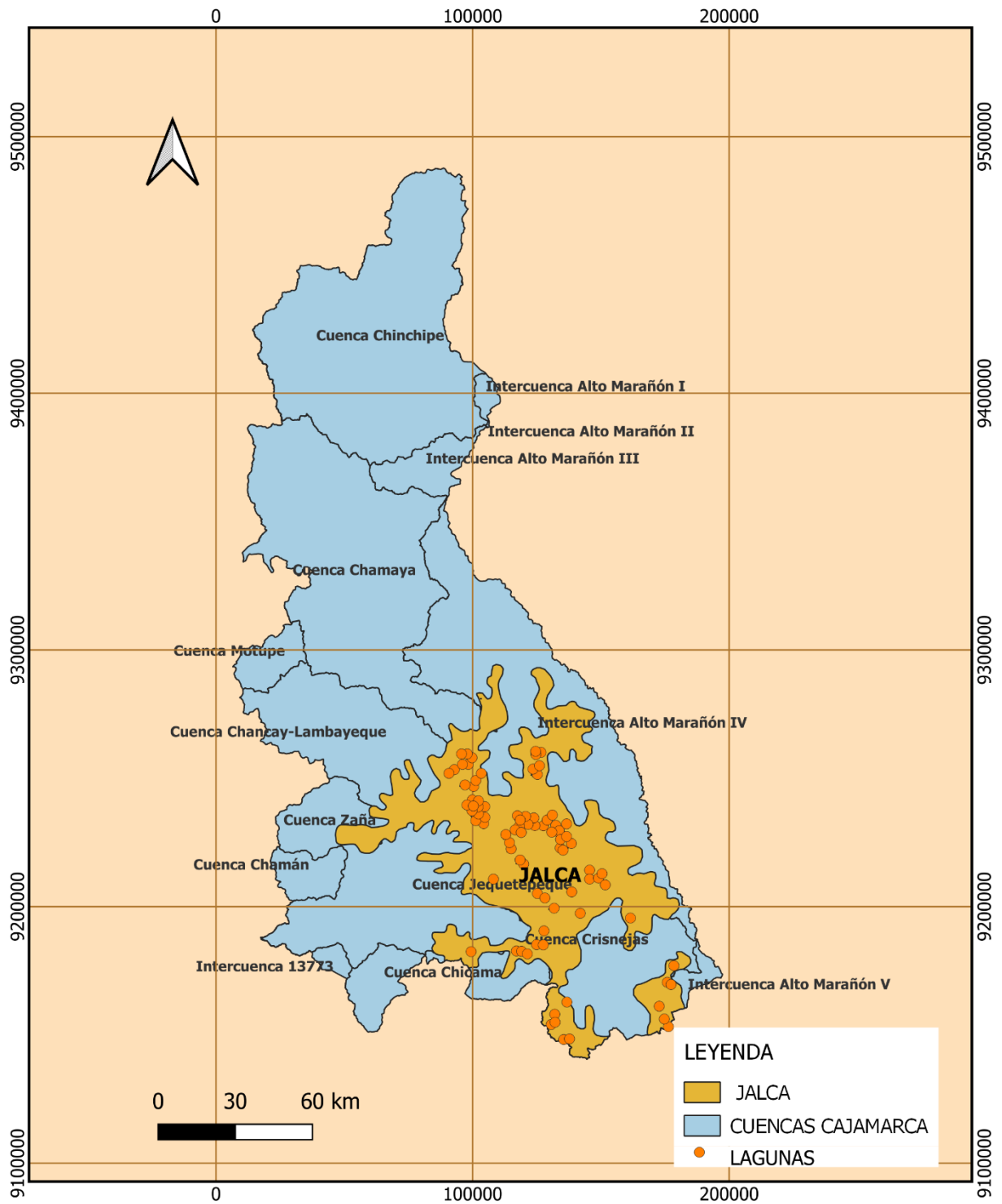


Figura 8. Mapa de las vertientes del Pacífico y del Atlántico de la región Cajamarca. Elaboración en base a la información digital de la Autoridad Administrativa del Agua de Perú (ANA).

A continuación, se describe las cuencas que tiene toda la región de Cajamarca, sus diferentes servicios de provisionamiento de agua dulce y sus diferentes usos.

7.1.1 CUENCA JEQUETEPEQUE

La cuenca del río Jequetepeque abarca dos departamentos La Libertad y Cajamarca. En Cajamarca, abarca las provincias de San Pablo, San Miguel, Contumazá y Cajamarca. Su área es 4 377.18 km², su longitud es 161.50 km; su altitud va desde los 0 a los 4 188 m s. n. m., su precipitación es de 0 mm en la zona baja de la costa y 1 100 mm en la jalca de Cajamarca. Su caudal del río Jequetepeque es 0.168 m³s⁻¹ en tiempo de estiaje, y de 230 m³s⁻¹ en época de lluvia se alimenta de alrededor de 30 ríos secundarios y de varias quebradas (Peña & Vargas, 2004). La cuenca del Jequetepeque tiene 7 subcuencas, con sus respectivas áreas son: Chausis (205.95 km²); Contumazá (187.67 km²); Medio Jequetepeque (3.40 km²); Bajo Jequetepeque (660.50 km²), Medio Jequetepeque (144.33 km²); Alto Jequetepeque (1 322.24 km²); Pallac (236.88 km²) y San Miguel (1 041.92 km²).

Dentro de algunos ríos importantes que alimentan al río Jequetepeque, con su caudal promedio tenemos: Catudén (0.85 m³s⁻¹), Chacapampa (2.0 m³s⁻¹), Chanta (1.0 m³s⁻¹), Chetillano (3.0 m³s⁻¹), Chuquillanqui (3.50 m³s⁻¹), Contumazá (1.5 m³s⁻¹), Chicos (2.3 m³s⁻¹), Huacraruco (3.0 m³s⁻¹), Huertas (0.5 m³s⁻¹), Llaminchad (1.2 m³s⁻¹), Magdalena (0.5 m³s⁻¹), Pallac (4.0 m³s⁻¹), Puclush (8.0 m³s⁻¹), Rejo o Grande (5.0 m³s⁻¹) (Gobierno Regional de Cajamarca, 2010) .

En la zona alta de la cuenca se encuentra un grupo de lagunas llamadas “*Las lagunas de alto Perú*”, o “*las lagunas*”; están ubicadas en los linderos de cuatro provincias: Hualgayoc, San Miguel, Cajamarca y San Pablo. En este lugar se contabilizaron alrededor de 200 lagunas (123 solo para la cuenca del Jequetepeque) y alrededor de 700 cuerpos de agua (figura 9), que suministran con agua para las cuencas, el Cajamarquino, Llaucano, Marañón y principalmente a la cuenca del Jequetepeque. Estas lagunas son consideradas las últimas reservas hídricas del norte del Perú (GRUFIDES, 2016).



Figura 9. Cuerpos de agua y lagunas de Alto Perú. Tomado de “Alto Perú: Maravilla natural a 4000 metros de altitud” (GRUFIDES, 2016).

La mayor cantidad de las lagunas se ubican en la provincia de San Pablo, con un total de 55 en un área de 51.74 ha, y un volumen de 6 208 800 millones de metros cúbicos (MMC) de agua. Dentro de lagunas más importantes por su volumen y área tenemos: la laguna “*Mamacocha*” ubicada en el distrito de Asunción, tiene un área de 3.22 ha y un volumen de 386 400 m³ de agua, la laguna “*Lakihuila*” y tres lagunas cercanas, abarcan 4.63 ha, con un volumen total de 195 600 m³, ubicadas en el distrito de Llapa provincia de San Miguel, la laguna “*la Cocha*” tiene un área de 0.65 ha, y un volumen de 78 000 m³, está en la provincia de Contumazá (Gobierno Regional de Cajamarca, 2010).

En el 2007, la Municipalidad provincial de San Pablo, declaro mediante ordenanza municipal el lugar llamado “*las lagunas*”, ubicado en el caserío de Alto Perú, alrededor de los 3 800 m s. n. m., con un área de 2 960 ha, y la zona de Pozo Seco, ubicado en el caserío Pozo Seco, ubicadas alrededor de 3 400 m s. n. m., con una extensión de 4 918.9 ha, con el siguiente fin: “*uso de protección y conservación de especies nativas, así como de investigación de protección de las mismas; como alternativa se podrá practicar el pastoreo no intensivo y el Turismo; y la construcción de infraestructura para el incremento de la oferta hídrica y cosecha de agua*”. Además, declaró que estas áreas se encuentran en cabecera de cuenca, que proveen de agua a toda la provincia de San Pablo y afluentes del río Jequetepeque. Es fuente de belleza paisajística y según del Decreto Supremo 087-2004- PCM, lo considera de protección y conservación ecológica (Tribunal Constitucional, 2017).

El Gobierno Regional de Cajamarca, busca que las Lagunas de Alto Perú sean declaradas como sitio RAMSAR, mediante el convenio RAMSAR, convenio establecido por la UNESCO en 1971, el cual busca que los humedales de dicha zona, sean tratados como humedales de importancia internacional, de esta manera se busca adoptar las medidas necesarias para su mejor uso y conservación, manteniendo sus características ecológicas, con el apoyo nacional y de cooperación internacional (GRUFIDES, 2016).

Uso del agua en la cuenca del Jequetepeque

A. Uso agrícola

La cuenca tiene dos partes, alta y baja. En la parte alta se registraron un total de 7 819.86 ha de cultivo agrícolas. El 66 % está bajo riego y el 34% está al secano. Del total del área, el 66.48 % se designa a los pastos cultivados, el 12.37 % al arroz, el 8.34% al maíz, y el 8.03 a productos de pan llevar (Autoridad Nacional del Agua, 2015c).

En la parte baja de la cuenca del Jequetepeque, situada por debajo de los 400 m s. n. m., la agricultura se realiza únicamente a través del sistema de riego. La fuente de agua utilizada es la represa del "gallito ciego" (figura 10), se ubica a 400 m s. n. m. y tiene una capacidad de almacenamiento de 574 MMC de agua, que riega a 40 000 ha de cultivos, (Stern & Echavarría, 2013). El suministro de agua almacenada se distribuye a través de 24 canales o túneles de riego, los cuales abastecen de agua a los campos de cultivo ubicados en los distritos de Zaña, Guadalupe, San Pedro, San José y Chepén. En esta zona de la cuenca, la actividad agrícola se centra principalmente en monocultivos destinados a la exportación (tabla 6)(Autoridad Nacional del Agua, 2015c).



Figura 10. Presa del "gallito ciego". Tomado de Desarrollo Peruano, <http://desarrolloperuano.blogspot.com/2010/07/gallito-ciego-atractivo-turistico.html>

Tabla 4. Áreas aprobadas para la campaña agrícola 2015-2016 en la cuenca del Jequetepeque.

Cultivos	Área Aprobada (ha)	%
Arroz en almacigo	1 465.00	3.70
Arroz en campo	29 300.00	73.92
Maíz amarillo duro	2 304.00	5.71
Menestras	618.50	1.56
Permanentes	6 118.22	15.56
Transitorios	1 244.00	3.14
Total	39 635.00	100.00

Tomado de (Autoridad Nacional del Agua, 2015c).

B. Uso para las necesidades humanas

La demanda para satisfacer las necesidades primarias (agua no potabilizada y que no sigue un proceso administrativo) en la cuenca del Jequetepeque es de 7.9 hectómetros cúbicos ($1\text{hm}^3=100$ millones de metros cúbicos) de litros de agua por año. El agua para uso poblacional, la cual es tratada, sigue un proceso administrativo, se distribuye mediante la red pública y se usa para satisfacer las necesidades humanas, es de 6.3hm^3 de litros al año (Autoridad Nacional del Agua, 2015c).

C. Uso eléctrico e industrial.

El agua de la cuenca se usa para la producción eléctrica, la represa del gallito ciego tuvo una producción en el 2013 de 150 GWh de energía eléctrica, que beneficia a 15 072 habitantes cercanos a la represa. También se benefician del agua de la represa empresas cementeras y mineras de la región (Stern & Echavarría, 2013).

7.1.2 CUENCA DEL CHICAMA

La cuenca del río Chicama se encuentra ubicada en el departamento de La Libertad y Cajamarca. En el departamento de Cajamarca, incluye las provincias de Contumazá y Cajamarca. Tiene diez subcuencas. Tiene un área de $4\,518\text{km}^2$. En los valles costeros de La Libertad puede llegar a los 0 m s. n. m. y en la jalca de Cajamarca la altitud puede llegar a los 4 286 m s. n. m. (Autoridad Nacional del Agua, 2015a).

El caudal promedio anual del río Chicama es de $22.2\text{m}^3\text{s}^{-1}$. En la cuenca del río Chicama, los ríos principales son: Huancay, Chuquillanqui, Chicama, Felipe, Machasen, Ochape y Santanero. Las subcuencas que destacan por la cantidad de recursos hídricos tenemos a Huancay y Chuquiyanqui. La subcuenca Huancay cuenta con 27 lagunas, 46 bofedales, 129 manantiales y 144 quebradas. Por su parte, la subcuenca Chuquiyanqui cuenta con tres bofedales, una laguna, 36 manantiales, 54 quebradas y cuatro ríos. (Autoridad Nacional del Agua, 2015a).

Usos del agua en la cuenca del río Chicama

Los usos de agua de la cuenca del Chicama son:

A. Uso agrícola

La gestión del agua se distribuye en junta de regantes del alto Chicama, zona ubicada por encima de los 700 m s. n. m. y por debajo está el bajo Chicama, ambas conforman un total de veinte comisiones de riego, seis en el Bajo Chicama y Catorce en el Alto Chicama.

El bajo Chicama tiene 27 483.65 ha de cultivos agrícolas bajo riego. El alto Chicama tiene un área de 9 907.37 ha de cultivos agrícolas que bajo riego (Autoridad Nacional del Agua, 2015a).

B. Uso poblacional

El agua de uso poblacional, está gestionada por 25 entidades, de las cuales 14 son juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) y 9 son municipalidades locales, que tienen licencia de funcionamiento por la Autoridad Local del Agua (ALA). Del total, 16 usan aguas superficiales y 7 usan aguas subterráneas, para proveer con agua potable a la población. Se estima que al año se suministra 1 445 294.88 m³ de agua potable a la población, en su mayoría del departamento de la Libertad (Autoridad Nacional del Agua, 2015a).

C. Uso Industrial

Se registro una licencia de agua para uso acuícola, con un caudal de 42 L s⁻¹, agua proveniente del río Cascas. Para el uso de industrias se registraron 12 licencias de uso de agua con un caudal de 174.19 L s⁻¹, toda el agua para esta actividad proviene de fuentes subterráneas. El sector transporte tiene licencias para el uso de agua con un caudal de 1.80 L s⁻¹ y en el sector minero tiene licencias con un caudal de 13.83 L s⁻¹, son mineras de baja y mediana escala (Autoridad Nacional del Agua, 2015a).

7.1.3 CUENCA MOTUPE

La cuenca de Motupe se ubica en los departamentos de Lambayeque (87.83% del total) y en Cajamarca (22.27% del total). El área de la cuenca es 3 269.35 km². Los ríos de Cajamarca que proveen de agua a la cuenca del Motupe con su caudal son: Achiramayo 1.8 m³ s⁻¹, Camellón o Molino 2.0 m³ s⁻¹, Cañad 0.8 m³ s⁻¹, Canramar 0.5 m³ s⁻¹, Cirato 4,0 m³ s⁻¹, Cumbil 4.0 m³ s⁻¹, Huamboya 1.5 m³ s⁻¹, Tacamache o San Juan 1.5 m³ s⁻¹, respectivamente ((Autoridad Nacional del Agua, 2019).

Usos de agua de la cuenca del río Motupe La Leche

A. Usos agrícolas

La cuenca de Motupe en el 2019 tuvo 7 534 licencias de uso de agua, de los cuales 7 474 son para uso agrícola, 53 para uso poblacional, 5 para uso industrial, 1 para uso pecuario y 1 para uso recreativo. La cuenca tiene 4 bocatomas y 10 comisiones de regantes. En el 2019 se otorgaron 85 852 282 de metros cúbicos de agua para uso agrícola en toda la cuenca, para el riego de alrededor de 15 000 ha (Autoridad Nacional del Agua, 2019).

B. Usos poblacionales

El agua de uso poblacional es manejada por 40 juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) y 2 municipalidades. En el 2019, se registraron dos fuentes de suministro de agua para consumo humano: (1) manantiales, proveyeron 247 447 m³ y (2) los ríos y las quebradas que proveyeron 270 234 m³ de agua para consumo humano (Autoridad Nacional del Agua, 2019).

7.1.4 CUENCA ZAÑA

La cuenca Zaña está en la vertiente del Océano pacífico, ocupa un área de 1 754.7 km². Tiene una longitud máxima de 125 km, una pendiente de 2,84%, y el caudal promedio anual del río Zaña es de 6.83 m³ s⁻¹. La cuenca de Zaña comprende dos departamentos Lambayeque y Cajamarca. En Cajamarca están la microcuenca Udima con un área de 125 km² y Niepos con un área de 416 km² ubicados en las provincias de Santa Cruz y San Miguel. Los ríos presentes en la cuenca de Zaña son: Nanchoc con un caudal máximo de 1.5 m³ s⁻¹; Zaña con un caudal de 6.6 m³ s⁻¹; Chicama con un caudal de 0.29 m³ s⁻¹ (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

Usos del agua de la cuenca del río Zaña

A. Agua para regadío

La parte media y baja de la cuenca se dedica principalmente a la agricultura intensiva. Existe 13 comisiones de regantes. En el 2006 se registró, 5 012 licencias para uso de regadío, a 4 872 usuarios, para un área de 19 443 ha de cultivos agrícolas. Los sectores de riegos son: Niepos, Nanchoc, Oyoyun, Zaña y Mocupe. Los principales cultivos agrícolas son caña de azúcar, arroz, maíz amarillo, yuca y algodón. El maíz amarillo y la caña de azúcar representan el 58 % del área sembrada en el valle. Por otra parte, en la parte alta de la cuenca se practica principalmente la crianza de animales. La demanda total de agua en el 2006 para uso agrícola fue 141 604 hectolitros cúbicos de agua (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

B. Uso poblacional

La cuenca tiene una población de 62 311 pobladores, de los cuales 50 295 están en el departamento de Lambayeque y 12 012 personas en el departamento de Cajamarca. En el 2005 la cantidad de agua para uso poblacional fueron 2 603 296 m³ (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

7.1.5 CUENCA CHANCAY- LAMBAYEQUE

La cuenca Chancay- Lambayeque está en los departamentos de Cajamarca y Lambayeque, es una de las más extensas tiene un área de 5 555 km². La cuenca esta entre los 0 y 3 800 m s. n. m., En la parte alta, sobre los 1 500 m s. n. m., esta los ecosistemas de montaña cubiertas por gramíneas y pajonales llamados ichu, y bosques húmedos con temporadas lluviosas, área que ocupa aproximadamente 166 000 ha (20 % del total). En la parte baja de la cuenca está el valle costero formada por la llanura desértica y de clima cálido (Taner et al., 2019) (Autoridad Nacional del Agua, 2008). El río de Chancay se origina entre los ríos Tacache y Perlamayo en Cajamarca y tiene una longitud de 170 km.

En la parte alta de la cuenca (Cajamarca), está el trasvase del Conchano que emite un volumen de 90 MMC (millones de metros cúbicos) al río Chotano. El trasvase Chotano, es un túnel revestido de concreto que tiene una capacidad máxima de 13 m³ s⁻¹. Este trasvase permite derivar un volumen de 200 MMC al río Chancay (Taner et al., 2019).

La parte baja de cuenca está regulada por los reservorios Ciraco, tinajones, collique y boro que se encuentran en la parte media de la cuenca, aguas captadas por el desvío del agua del río Chancay- Lambayeque. El reservorio Ciraco tiene una capacidad de 0.30 MMC de agua, sirve para la generación de energía. Mientras los reservorios tinajones con un volumen de 320 MMC y “boro” con un volumen de 2MMC se usan para proveer de agua agrícola y consumo. El reservorio Collique solo para uso agrícola(Taner et al., 2019).

Usos del agua en la cuenca Chancay- Lambayeque

A. Uso poblacional

La población beneficiaria de agua dulce es 710 940 habitantes, de los cuales 78 695 habitantes viven en la cabecera de cuenca, y 632 245 viven en el valle. La demanda total de agua en el año 1999 fue de 78.61 MMC, para el 2030 se espera que el consumo sea de 95.40 MMC/año (Taner et al., 2019).

B. Uso Agrario

En la parte alta de la cuenca se usa el 10.01 % del agua total para uso agrícola, esto representa 113.95 MMC/año, sirve para regar 17 000 has aproximadamente. En esta zona se siembra maíz, frijol, habas y cultivos de secano mayormente. La parte media y baja de la cuenca usa el 90 % del agua para uso agrícola, esto representa 1 024.27 MMC. Las cooperativas agroindustriales y la empresa Taypi, consumen alrededor del 48 % del agua

para uso agrícola, debido a sus grandes extensiones (Taner et al., 2019). Los cultivos que se siembran son arroz, caña de azúcar, yuca, algodón, maíz, menestras, hortalizas, y frutales (Autoridad Nacional del Agua, 2008).

C. Generación Eléctrica

El reservorio de Ciraco, es la fuente para la generación de energía de la planta hidroeléctrica “Carhuaquero”, que tiene una generación de 75 MW de energía (Taner et al., 2019).

7.1.6 INTERCUENCAS DEL ALTO MARAÑÓN

Las cinco intercuencas del alto Marañón (I, II, III, IV y V) se ubican en las provincias de Celendín, San Ignacio, San Marcos, Celendín, Jaén y Cutervo, y las partes orientales de Hualgayoc, Cajamarca, Cajabamba y Chota. Las áreas de las intercuencas son: Alto Marañón I (3 403 km²), Alto Marañón II (130 km²), Alto Marañón III (434 km²), Alto Marañón IV (512 km²), Alto Marañón V (619 km²) (Gobierno Regional de Cajamarca, 2010).

Los ríos presentes, con su caudal promedio, en la cuenca del Alto Marañón son: Cantange 3.0 m³ s⁻¹, Chalán 0.5 m³ s⁻¹, Chipche o Chiuche 2.50 m³ s⁻¹, Choros 3.50 m³ s⁻¹, Chumuch 2.60 m³ s⁻¹, Chusgón 1.6 m³ s⁻¹, Conchano 3.06 m³ s⁻¹, Crisnejas 45.29 m³ s⁻¹, Cutervo o Guinea Mayo 4.0 m³ s⁻¹, Hualgayoc 0.78 m³ s⁻¹, Arascorgue 6.6 m³ s⁻¹, Llaucano m³ s⁻¹, 17.5, Silaco 9.15 m³ s⁻¹, Maygasbamba 2.13 m³ s⁻¹, Ñunñun 3.0 m³ s⁻¹, Paccha 82 m³ s⁻¹, Pomagón 1.75 m³ s⁻¹. Se identificaron 60 lagunas, en la intercuenca Alto Marañón IV, en su mayoría en las jalcas de Cajamarca, Hualgayoc y Celendín. Dentro de las lagunas de mayor extensión tenemos: “larga” 4.37 ha, “alforja cocha” 3.24 ha, “Pinguyo” 13.96 ha, “mamacocha” 19.74 ha, “mishacocha chica” 3.48 ha, “lucmacocha” 16.48 ha y “milpo” 9.09 ha. En la cuenca del Alto Marañón V se identificaron 7 laguna, todas en la provincia de Cajabamba (Gobierno Regional de Cajamarca, 2010).

Usos del agua de las intercuencas del Alto Marañón

Usos agrícolas

La cantidad de agua usada para riego agrícola en la cuenca es de 3780 hm³ (Autoridad Nacional de Agua, 2015).

Uso acuícola

El uso acuícola es de 0.13 hm³ de agua (Autoridad Nacional de Agua, 2015).

Uso Hidro energético y minero

La cuenca tiene 14 centrales hidroeléctricas que usan 299 hm³ de agua. Hay 16 licencias a empresas mineras en el uso de agua, ellas usan 54.21 hm³ de agua (Autoridad Nacional de Agua, 2015).

7.1.7 CUENCA CRISNEJAS

La cuenca del río Crisnejas abarca un área de 4 928 km² y se encuentra en la vertiente del Atlántico (departamentos de Cajamarca y la Libertad). Este sistema hidrográfico se forma por la unión de los ríos Cajamarca y Condebamba, desembocando finalmente en el río Marañón. La altitud promedio de la cuenca oscila entre los 2 000 y 4 000 metros sobre el nivel del mar. En esta zona se han identificado un total de 372 ríos o quebradas, así como 50 lagunas naturales y 2 211 manantiales. Sin embargo, solo el 10% de estos manantiales supera la producción de 1 litro por segundo. El caudal del río Crisnejas varía según la estación del año. Durante la época de estiaje, el caudal se sitúa alrededor de los 20 m³ s⁻¹, mientras que en tiempos de lluvia puede llegar a alcanzar los 50 m³ s⁻¹ (Autoridad Nacional del Agua, 2015b).

Usos del agua

En la cuenca, se registran un total de 4 758 derechos de uso de agua. El consumo total de agua alcanza los 125.5 hm³. Esta cantidad se distribuye de la siguiente manera: el sector industrial representa el 1.46%, el sector minero el 16.4%, el consumo poblacional el 31.67%, el sector agrícola el 49.88% y el sector acuícola el 0.95% (Autoridad Nacional del Agua, 2015b).

7.2. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN DEL CLIMA (ALMACENAMIENTO DE CARBONO)

Los suelos de la Jalca son de textura franca o franca arenosa, son de pH ácido y muy ácidos y poseen una alta concentración de materia orgánica, con bajo porcentaje de nitrógeno, se debe a la baja temperatura, la cual limita la actividad de los microorganismos, y no permite la descomposición de la materia orgánica, con un incremento de la relación carbono-nitrógeno. Tienen alta riqueza de fósforo, y concentración variada de potasio (tabla 7) (Seminario et al., 2021).

Tabla 5. Caracterización física y química de tres suelos de la Jalca

Lugar	Altitud m s.n.m	Textura	pH	MO%	P disponible (ppm)	K disponible (ppm)
Jalca de la Cajamarca	3 400	Franco	3.9	5.7	35	180
Jalca de Hualgayoc	3 800	Franco- arenoso	4.5	6.3	23	110
Jalca de Celendín	3 900	Franco-arenoso	5.1	9.9	58	235

MO: Materia orgánica, P: Fósforo, K: Potasio. Tomado de “*Ecología y biología de cuatro Gentianellas comercializadas en el mercado de Cajamarca*” (Seminario et al., 2021).

Los suelos de la jalca son oscuros, el horizonte superior (horizonte A) (figura 11) está bien desarrollado, cubierto principalmente por hierbas, predominado los pajonales de las gramíneas y dicotiledóneas acaules, que proporciona una amplia cobertura y abundantes residuos foliares que se descomponen continuamente, integrándose en los ciclos de la materia orgánica y de los elementos químicos. Hay superficies que están inundadas y otras zonas que tienen una capa freática alta (Sánchez-Vega & Dillon, 2006; Cooper et al., 2010).



Figura 11. Características de los suelos de la jalca de Cajamarca, suelos negros con bastante materia orgánica, y cubiertos por pajonales de gramíneas. Tomado de la página del Gobierno Regional de Cajamarca <https://www.regioncajamarca.gob.pe/portal/noticias/det/788>

En la Jalca de Cajamarca existe especies dominantes en abundancia, como son: *Stipa ichu*, *Paspalum* spp. y *Calamagrostis*.sp, en conjunto se llama los "pajonales". La turba que se origina de estas especies se le conoce como turba de pajonales (figura 12) (Sánchez- Vega & Dillon, 2006; Seminario et al., 2021).



Figura 12. Pajonales que forman la turba de la jalca de Cajamarca. Tomado de Ministerio del Ambiente de Perú, 2023.

Según la clasificación de las turberas realizada por Iturraspe (2010) y los estudios realizados Seminario et al., (2021), las turberas de la Jalca de Cajamarca se clasifican como "blanket bog" o "turbera de cobertor" (figura 13). En este tipo de turberas, la distribución de las turbas es de manera uniforme en toda la superficie. Son turberas ombrogénicas porque reciben agua solo de la precipitación, son pobres en nutrientes y acidas.

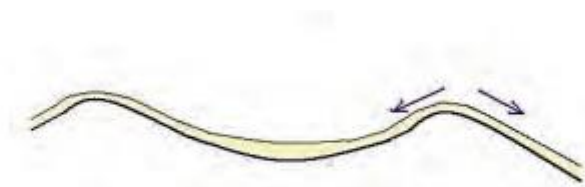


Figura 13. Turbera de cobertor de la jalca de Cajamarca. Distribución relativamente uniforme de las turberas. Tomado de (Iturraspe, 2010).

Un estudio realizado por Cooper et al., (2010), en la Jalca de Cajamarca, en un área de 150 km², entre los 3 700 y 4 200 m s. n. m., en la cuenca de cuatro ríos: Chirimayo al este, Challhuagón al sur, Rio grande al norte y Mamacocha oeste. Determinaron que la turba tenía una profundidad de 3 a 7 metros y que el 65 % de los suelos son suelos de turba según la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Se estima que en la jalca se forma dos metros de turba cada mil años, 2 a 10 veces más rápido que las turberas boreales o montañas del hemisferio norte.

Para calcular la cantidad de carbono se usó la siguiente fórmula propuesta por la *Organización de las Naciones Unidas Para La Agricultura y la Alimentación* (FAO, 2017)

$$\text{COS}_{\text{reserva}} = p * \text{DA} * \text{Carbono orgánico} * \text{Área}$$

Donde:

COS = reserva del carbono orgánico del suelo [kg m^{-2}]

C_{orgánico} = contenido total de carbono orgánico [g g^{-1}].

p = profundidad del horizonte [m].

DA = densidad aparente [kg m^{-3}].

DATOS

Carbono orgánico = Fernández (2018), determino que los suelos de la Jalca de Cajamarca tienen en promedio **13.66 %** de carbono orgánico.

Profundidad del horizonte (p) = Cooper et al., (2010) determinó que el rango de profundidad de la los suelos de turba va de 3 a 7 metros, para este estudio se consideró el promedio, que sería que es **5 metros**.

Área = La Jalca representa el 12 % del departamento Cajamarca, esto equivale a 4 000 km^2 de área (Lucio & Torres 2019). Mientras tanto, Cooper et al., (2010), dice que el 65 % de superficie de la Jalca está cubierto por turba, esto representa **2 600 km^2** .

Densidad aparente (DA) = Fernández (2018) determinó que la densidad aparente de los suelos de turba de la Jalca es **1.04** toneladas por metro cubico.

PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE RESERVA DE CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO DE LA JALCA

$$\text{COS}_{\text{reserva}} = p * DA * \text{Área} * C_{\text{orgánico}}$$

$$\text{COS}_{\text{reserva}} = 5 \text{ m} * 1\,040 \text{ kg m}^{-3} * 2\,600 \text{ Km}^2 (2\,600\,000\,000 \text{ m}^2) * 0.1366$$

$$\text{COS}_{\text{reserva}} = 1,846,832,000 \text{ tn en toda la Jalca de Cajamarca.}$$

En una hectárea hay 7 103.2 tn de carbono orgánico.

Las turberas tienen un papel importante en el almacén de carbono orgánico, evita que dicho gas se ponga en contacto con el aire y se vuelva dañino para la capa de ozono, ayudando a cumplir el objetivo 13 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que propone: “*Adoptar medidas urgentes para controlar y mitigar el cambio climático y sus efectos*”(Naciones Unidas, 2023). A nivel mundial las turberas representan sólo el 2.8 % de la superficie, sin embargo, se estima que las turberas almacenan alrededor de 850 gigatoneladas (1Gt = 10^{15} g) de carbono en el suelo. Esto representa cuatro veces la cantidad de carbono presente en las reservas de la vegetación que viven por encima del suelo (Gonzales et al., 2020).

La Jalca de Cajamarca, además de cumplir el servicio ecosistémico de regulación del clima, las turberas actúan como reguladores de los servicios de provisión de agua, como almacenamiento y regulación hídrica, evita las inundaciones, es un espacio donde se desarrolla una biodiversidad única, y desempeñan importantes funciones culturales y económicas para el bienestar de ser humano de ese lugar (Lucio & Torres, 2019).

Las turberas en el Perú son ecosistemas muy frágiles, que han necesitado de miles de años para su formación, y su degradación implica pérdidas irreparables en la conservación biológica y emisiones de gases de efecto invernadero. Es importante la actuación de los entes estatales con políticas que aseguren su conservación y su uso sostenible. Tal es el caso del convenio Ramsar que promueve el uso sostenible y conservación de los humedales (Gonzales et al., 2020). Hay iniciativas en el Gobierno de Cajamarca de declarar las lagunas y humedales de Alto Perú, como sitios Ramsar, de esta manera permitiría la conservación de los recursos naturales del lugar (GRUFIDES, 2016).

7.3. VALORES ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS

Cajamarca es un lugar crucial en la historia peruana, pues allí se dio el primer encuentro entre los incas y los españoles. Este evento marcó un cambio significativo para el imperio incaico, iniciando una sociedad mestiza y la introducción de una nueva religión, dejando atrás las tradiciones incaicas y su cosmovisión andina. Afortunadamente, la comunicación oral y las arraigadas tradiciones practicadas hasta hoy han permitido la conservación del valioso conocimiento andino. Cajamarca se convierte así en un testigo vivo de la diversidad cultural y el legado ancestral del Perú. La cultura Caxamarca, domino alrededor de 1 500 años, antes de que sean conquistados por los incas. Los Caxamarcas tenían un dios llamado “Atagujó”, equivalente al Dios “Wiracocha” en los incas. También creían en el dios trueno, creador de la lluvia y las buenas cosechas (figura 14)(Chávez, 2020).



Figura 14. Representación del dios trueno, lo representaban como un ser con una porra y un báculo y un casco grande. Tomado de WATA - Atado del tiempo Interpretación gráfica de los meses del año en el folklore mágico de Cajamarca (Chávez, 2020).

Dentro de las deidades presentes en Cajamarca, presentes en “Red de Bibliotecas Rurales de Cajamarca en el Perú: Trayectos y Geografías Andinas”(Quintero, 2022) :

- Los apus:** término quechua para "señor" o "señora", son montañas consideradas seres vivos en Cajamarca y los Andes peruanos (figura 15). Ejercen influencia en los ciclos vitales de Cajamarca y se les asocia con un poder divino. Como guardianes de la naturaleza, representan una conexión espiritual entre los seres humanos y la tierra, recordando la importancia de mantener un equilibrio armónico con la naturaleza.



Figura 15. Cerros considerados que tienen apus. A. “cerro Colloadar”, B. “cerro Collacpuma”. Tomado de <https://viajernautas.blogspot.com/2021/07/apu-colloadar-en-vista-alegre.html>

- **La lluvia y el rayo**, Tanto la lluvia como los rayos son fenómenos naturales que anuncian el inicio propicio de la temporada de siembra, ya que proveen el riego necesario para las tierras. En tiempos antiguos, estos fenómenos eran representados por la deidad Katequil.
- **El viento** es un elemento de vital importancia en el campo, su significado varía según su procedencia. Es un indicio de que las lluvias se acercan, anunciando la fertilidad y el crecimiento. Por otro lado, si proviene de un cerro negativo, se le considera un presagio de mala fortuna, un mal agüero que advierte de posibles contratiempos.

Dentro de algunos animales que son importantes en las creencias y religiosidad de Cajamarca tenemos:

- ❖ **El quinde** “*Colibri coruscans*” también conocido como **colibrí**, es reverenciado como un animal sagrado que se alimenta exclusivamente del dulce néctar de las flores. Entre todas las aves, destaca por su exquisita belleza y su diminuto tamaño, desafiando a otras aves sin temor alguno. Para el hombre del campo, el quinde representa un vínculo entre la tierra y el cielo, pues se cree que su cabeza sostiene el firmamento. Además, se le atribuye una estrecha relación con la creación de la vida. (figura 17).



Figura 16. Imágenes del quinde. Ave de diferentes colores atractivos. Tomado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Colibr%C3%AD_\(ave\)7](https://es.wikipedia.org/wiki/Colibr%C3%AD_(ave)7)

- ❖ **El Gavilán “*Parabuteo unicinctus*” y el águila “*Harpia harpyja Linnaeus*”,** son aves que habitan en las alturas de los cerros, evocando el mundo celestial. Su vuelo imponente y majestuoso inspira fuerza y vitalidad. Se cuenta que los brujos y chamanes trabajan en conexión con estas aves para influir en la suerte y el destino. Su presencia en la naturaleza evoca una sensación de grandeza y misticismo (figura 17).



Figura 17. A- gavilán, B-águila. Tomado de https://www.facebook.com/1001coplasm/photos/a.305724636134799/303226746384588/?type=3&locale=es_LA




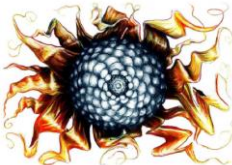



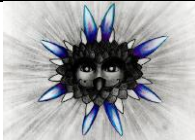

- ❖ **El tuco, *Bubo virginianus*,** conocido como el búho de la montaña, es un ave que solo se muestra durante la oscuridad de la noche, ya que durante el día su visión se ve limitada. En la creencia popular, su presencia se considera un mal presagio, indicando que alguien está destinado a fallecer. Este búho representa el mundo subterráneo en contraste con el mundo de los vivos, y es por eso que solo emerge durante la noche. Su aparición evoca una sensación de misterio y temor, asociada con la conexión entre la vida y la muerte (figura 18).



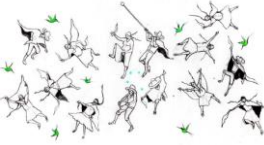


Figura 18. El “tuco” *Bubo virginianus*, Tomado de: <https://www.alamy.es/gran-buho-cornudo-bubo-virginianus-encaramado-en-miembro-del-arbol-en-el-bosque-costero-de-british-columbia-image239462345.html>.

Los Caxamarcas tuvieron su calendario anual llamado “*wata*” en quechua, en cierta medida se vienen conservando algunas prácticas y algunos conocimientos del calendario, a continuación, se describe los meses del año su significado (Biblioteca Campesina ,1990) (tabla 8).

Tabla 6. Meses de los la cultura Caxamarca

Mes	Significado	Imagen que lo representa
Enero “Kamayquilla”	Es el mes de la luna y se lo relaciona con el inicio de las lluvias. Es el mes de la fertilidad. Está representada por la luna.	
Febrero “Paucarwara”	Hace referencia al florecimiento de las plantas. En este mes las personas despiertan enérgicos. Su símbolo es las fajas entrelazadas	
Marzo “Poquy”	Este mes representa el tiempo de madurar, aquí es cuando las plantas dan sus frutos. Está representado por una planta de <i>tunas</i> maduras.	
Abril “Ayriwa”	Este mes representa cuando los granos de maíz nacen juntos, los maíces empiezan a aparecer. Está representado por una mazorca de maíz.	
Mayo “Aymuray”	Este mes representa la cosecha de las plantas que están maduras, para luego ser almacenadas. Está representado por dos señoras cosechando.	
Junio “Kuski”	En este mes, después de la cosechase inicia el proceso de preparación del terreno para la siguiente campaña agrícola. Está representado por un señor arando el suelo.	
Julio “Hawkaykuki”	Significa estar de fiesta, de descanso, tranquilo, luego del arduo trabajo. Está representado por personas festejando.	
Agosto “Situa”	Es el resplandor, mes de la primavera, es tiempo de aumentar el ganado de procesar el ganado. Está representado con un sol en forma de flor.	
Septiembre “Chawawarki”	Hace referencia a eliminar todas las malas energías acumuladas. Está representada por un rostro y una mariposa.	

Octubre “Kantarayki “	El mes de octubre es el mes de bailar cantar y clamar a Dios, se pide que las lluvias lleguen pronto. Está representado por pájaros	
Noviembre “Ayamarca”	En este mes se conmemora a los difuntos, además en el mes de noviembre se rinde tributo a la Pachamama. Está representado por un buo y por un cementerio.	
Diciembre “Atumraymi”	Diciembre es el que se conmemora la fiesta al sol, las estrellas y los planetas. Está representado por gente alegre bailando.	

Fuente: Información obtenida de Biblioteca Campesina (1990), Tomado de (Chávez, 2020)

La cosmovisión andina, se refiere ha como las comunidades de los andes ven la vida y el cosmos, existe el palpitar campesino y de comunión con la chacra. A pesar del sufrimiento vivencial y espiritual que tuvieron los indígenas, después de más de 500 años de dicho suceso, se sigue conservando esa cultura profunda, tan cercana con la tierra, a través de testimonios espirituales y materiales. La idea errada que se tuvo, que las personas de la zona andina son seres salvajes, sin sentimientos, marginales, fue la razón para exterminar sus recursos naturales, costumbres, tradiciones y su cosmovisión. A pesar de todo, el mundo andino sigue persistiendo en cultivar el legado de sus antepasados, sigue extendiendo el legado simbólico, usos, costumbres, símbolos y prácticas tradicionales autóctonas y siguen dando enseñanzas de la relación con el cosmos, del cuidado del medio ambiente, del amor a la tierra, a este mundo globalizado y que a perdido el cariño a la “*pacha mama*” (Quintero, 2022).

7.4. PROVISIÓN DE PLANTAS MEDICINALES

Se encontraron estudios de servicios ecosistémicos sobre la provisión de plantas medicinales en las siguientes provincias: Hualgayoc, Celendín, San Marcos, Cajabamba, Contumazá y Cajamarca (figura 19). Son zonas donde se han hecho inventarios y usos de las plantas para las diferentes afecciones. Los estudios fueron realizados por la Universidad Nacional de Cajamarca, organizaciones no gubernamentales y gobiernos estatales.

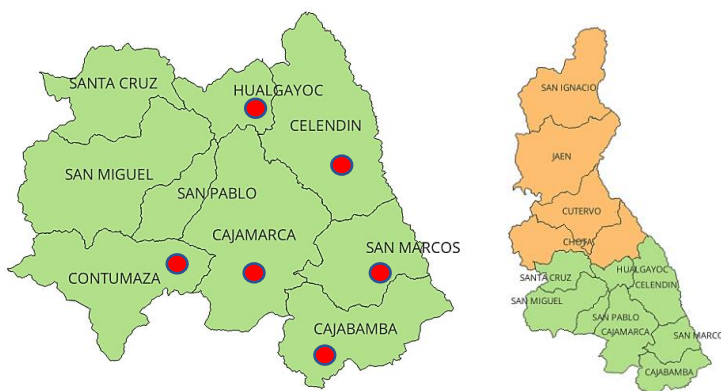


Figura 19. Ubicación de los estudios realizados, para identificar y determinar los usos de las plantas medicinales en la jalca de Cajamarca. Realizado en base a investigaciones anteriores.

Según la revisión y selección realizada de 8 investigaciones, las más representativas por su tamaño (Anexo 1), se contabilizó 437 especies de plantas medicinales que habitan en la Jalca de Cajamarca en un hábitat entre los 3 000 y 4 496 metros sobre el nivel del mar.

Se identificó, 98 familias de plantas que se usan para fines curativos (Anexo 1). Las nueve familias con mayor número de especies son: la familia Asteraceae, con 84 especies, representa el 19.18% del total; la familia Lamiaceae con 29 especies, representa el 6.62 % del total; la familia Fabaceae tiene 26 especies, representa el 5.94% del total; la familia Solanaceae 19 especies, que representa el 4.34 % del total; la familia Poaceae con 16 especies que representa el 3.65% del total, la familia Piperaceae con 13 especies, que representa el 2.97% del total; la familia Amaranthaceae con 12 especies, que representa el 2.74% del total, la familia Rosaceae con 11 especies, que representa el 2.51 % del total. Las 90 familias restantes representan el 52.05 % del total de especies medicinales presentes en la jalca de Cajamarca (figura 20).

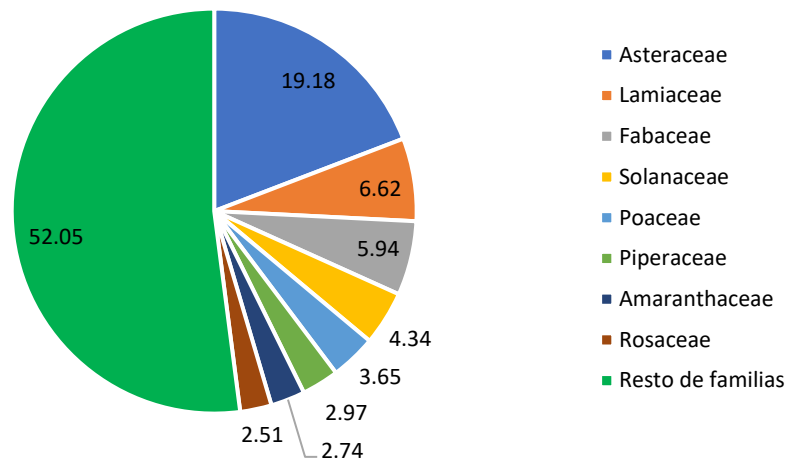


Figura 20. Porcentaje de especies por familia, presentes en la Jalca de Cajamarca.

Según una clasificación por el origen de las especies, de las 437 plantas medicinales identificadas, 356 son nativas del lugar y se consideran especies endémicas u originarias de la zona. Esto quiere decir que su distribución se limita a las condiciones específicas de dicho lugar y 81 son especies introducidas.

Cajamarca es uno de los departamentos que tiene mayor cantidad de plantas endémicas. Se contabilizaron un total de 948 taxones (esto es el 17 % a nivel nacional) (León et al., 2006). Esto quiere decir que las 437 plantas medicinales representan aproximadamente el 46.09 % del total de plantas endémicas del departamento. Estando las especies categorizadas con algún tipo de vulnerabilidad en su conservación.

En cuanto a la situación de cultivo de las especies identificadas, 328 especies (78.88%), son consideradas especies silvestres, lo que indica que crecen y se desarrollan de manera natural en su entorno sin intervención humana. Mientras 68 especies (15.5%) son cultivadas y 42 especies (9.6%) son silvestres y cultivadas (figura 21).

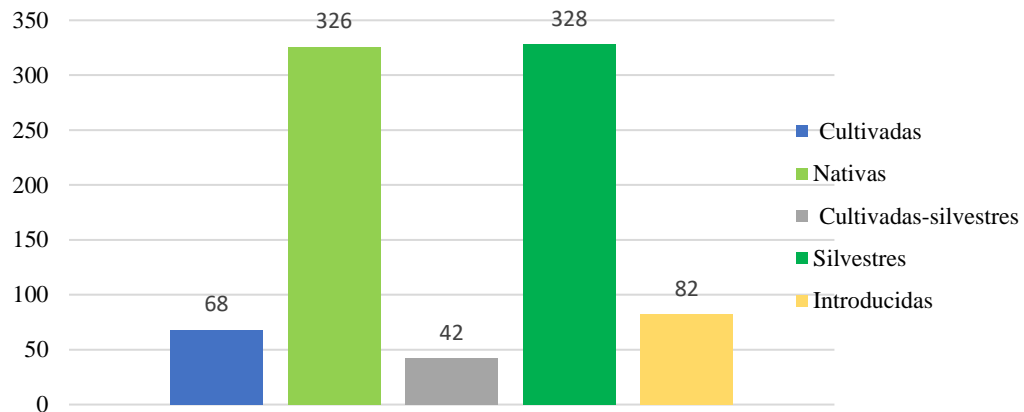


Figura 21. Número de especies de plantas medicinales según su procedencia, en la Jalca de Cajamarca.

La gente usa las plantas para diferentes afecciones, dentro las cuales tenemos: afecciones renales, anticonceptivo, antiinflamatorio, asma, sinusitis, caída del cabello, casos especiales, caspa, dolor de cabeza, diabetes, colesterol, dolor de corazón, dolor de diente, inflamación del hígado, enfermedades de la piel, enfermedades de hongos, estreñimiento, gastritis, estrés, insomnio, gripe, hemorroides, diarrea, infección intestinal, propósitos mágicos, neumonía, tos, reconstituyente cerebral, parasitosis, etc. (anexo1).

Hay diferentes formas de usos las plantas medicinales, dentro de las cuales tenemos: baño, en bebida, en decocción, emplasto, espolvoreado, extracto, frotación, gárgara, infusión, maceración, machacado, molido, sahumerio, tostado, zumo. Las partes usadas varían según especie y el tipo de afecciones, a veces se usa toda la planta y otras solo una parte (anexo 1).

A continuación, se describen las plantas medicinales que su estado de conservación esta con algún grado de vulnerabilidad.

7.4.1 ESPECIES MEDICINALES QUE SE ENCUENTRA SU ESTADO DE CONSERVACIÓN VULNERABLES EN LA JALCA DE CAJAMARCA.

En la Jalca de Cajamarca, se encontraron las siguientes especies de plantas medicinales, que sus poblaciones y sus hábitats están siendo afectadas por la actividad del hombre, según la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN):

1. *Brugmansia arborea* (L.) Lagerh “floripondio blanco” y *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don “floripondio rojo”.

Estado de vulnerabilidad: En el año 2014, la UICN publicó un estudio global en el que categorizó a estas especies como **extinta en su estado silvestre (EW)**. A la fecha, ningún especialista en este género ha logrado identificar poblaciones silvestres de la especie, y no hay registros en herbarios de su presencia en estado silvestre. Solo se han encontrado algunas plantas cerca de arroyos, que se reproducen a partir de tallos, pero que no forman poblaciones sostenibles mediante reproducción sexual. La ausencia de mecanismos de dispersión de semillas, sumado a la pérdida de sus dispersores naturales, y la baja viabilidad, son factores que contribuyen a la extinción de esta especie en su estado silvestre (Hay, 2014).

Características botánicas

A. *B. arborea* (L.) Lagerh, es un arbusto de aproximadamente 7 metros de altura, hojas ovaladas, sus flores acampanadas, son de 17 cm de largo aproximadamente de color blanco marfil, o blanco cremoso, la flor tiene un olor característico. Con un cáliz peludo, largo y puntiagudo. Los frutos son ovoides con unos 5 cm de diámetro. La pared del fruto no es fibrosa, y se vuelve harinosa cuando madura, el fruto suele caer y desintegrarse en lugar de mantenerse en la planta. Las semillas llenan completamente las cámaras del fruto, quedando fuertemente comprimidas, corchosas angulosas, de 1 a 1.5 cm de diámetro (figura 22) (Hay et al., 2012).



Figura 22. Imágenes de *B. arborea* (L.) Lagerh. (a) Planta, (b) Flor, (c) frutos y semillas. Imágenes tomadas de (Hay et al., 2012)

***B. sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don**, es la más alta de todas las brugmansias puede llegar a más de 10 metros de altura, la lámina foliar mide entre 4 y 15 cm de largo. Las flores miden entre 15 y 25 cm de largo, de forma de trompeta casi tubular, a veces de color naranja a amarillo brillante, pero generalmente bicolor de llamativo a insípido el centro y rojo en la boca. Las flores no tienen perfume. El fruto tiene la forma de huevo o sub esférica, su pared dura y generalmente verdosa, a veces rojiza o amarillenta en el principio, recubierto por el cáliz. Las semillas son más o menos arriñonadas de 1 cm de largo (figura 23) (Hay et al., 2012).

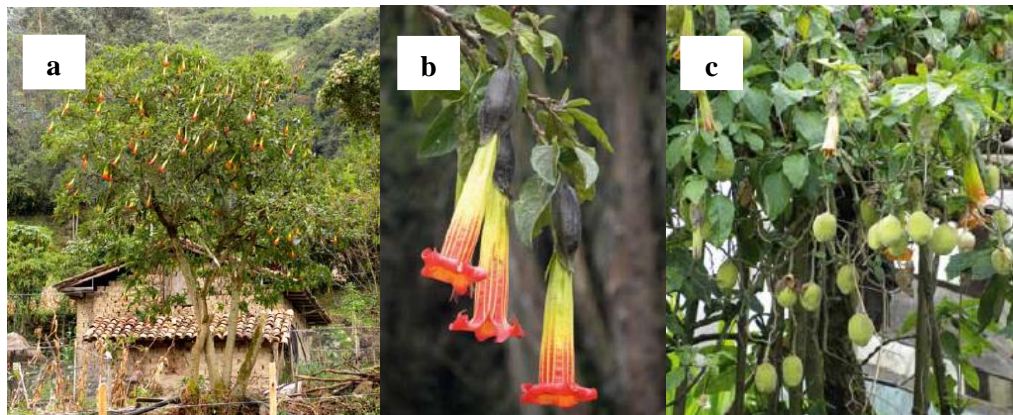


Figura 23. Imágenes de *B. sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, a. Planta, b. Flor, c. frutos. Imágenes tomadas de (Hay et al., 2012).

Distribución poblacional: *B. arborea* Lagerh y *B. sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, son dos especies que se distribuyen en Bolivia, Ecuador y Perú, la segunda se prolonga hasta Bogotá. A altitudes que oscilan entre los 2 000 y 3 300 m s. n. m. Están en peligro de extinción total en su hábitat natural en Sudamérica debido a la práctica actual de erradicarlas de los jardines por su naturaleza venenosa, combinada con la pérdida

progresiva del conocimiento tradicional acerca de sus múltiples usos, que parecen haber sido la razón de su supervivencia a largo plazo (figura 24) (Hay, 2014).

En Cajamarca, esta especie se encuentra disponible en el mercado por vendedores que lo traen de sus chacras o jardines. Según la creencia popular, se utiliza con fines mágicos. En San Pablo, Cajamarca, se ha identificado a una altitud de 1 623 m s. n. m. (Galán De Mera et al., 2019).

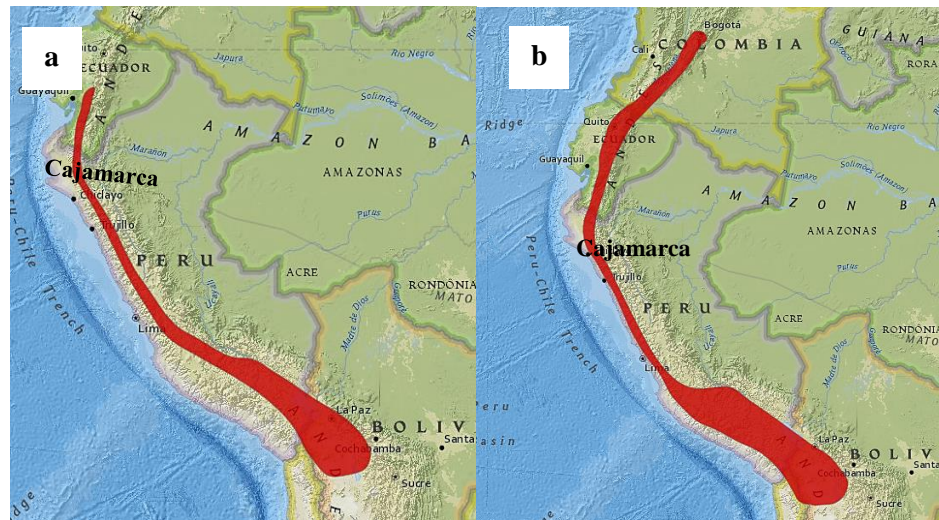


Figura 24. Distribución de las poblaciones de *a. B. arborea* (L.) Lagerh, *b. Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, en la jalca de Cajamarca. Imágenes tomadas de (Hay, 2014).

2. *Gentianella raimondiana* (Wedd.) J. Pringle

Estado de vulnerabilidad. Esta especie es endémica del centro y norte del Perú. En 2018 la UICN declaró que esta especie se encuentra en **peligro de extinción (EN)**, debido a que sus hábitats están siendo afectados por la ganadería, la agricultura y los incendios intencionales. (Castillo et al., 2020). En Cajamarca el hábitat de *G. raimondiana* se encuentra afectado por la actividad minera y el sobrepastoreo principalmente (Seminario et al., 2021).

Distribución poblacional: La extensión de la ocurrencia de *G. raimondiana* se estima en alrededor de 436 km², y se encuentra en altitudes que oscilan entre los 3 200 y 4 150 m s. n. m. Esta especie endémica está presente en cuatro departamentos del Perú: La Libertad, Amazonas, Huancavelica y Cajamarca. En el herbario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se encuentra un ejemplar recolectado en la jalca de Hualgayoc en Cajamarca, a una altitud de 3 800 m s. n. m., Otros ejemplares han sido

recolectados en las cuencas altas del Chusgón y Crisnejas, afluentes del río Marañón (figura 25) (Castillo et al., 2006).

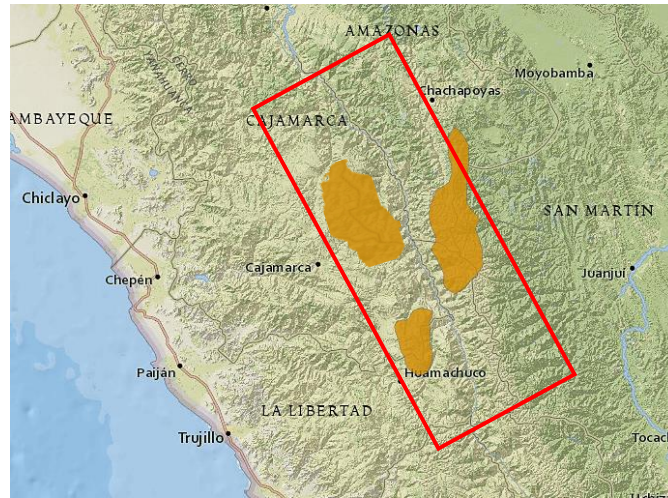


Figura 25. Distribución de *G. raimondiana* (Wedd.) J. Pringle en el norte del Perú. tomado de (Castillo et al., 2020) adaptado a (Seminario et al., 2021).

3. *Gentianella sagasteguii* J.S. Pringle

Estado de vulnerabilidad. Esta especie endémica del norte del Perú. Se encuentra en **estado vulnerable (VU)** según la UICN, debido a que su hábitat se encuentra amenazado por diversos factores. Entre ellos, se destacan los incendios intencionados, la expansión de la agricultura, el pastoreo intensivo y la minería. Estas actividades humanas han provocado la degradación y fragmentación del ecosistema en el que habita la especie, lo que ha reducido su capacidad de reproducción y supervivencia (Castillo, 2019; Seminario et al., 2021).

Características botánicas: Hierba perenne, de tallos de hasta 4 cm de longitud. Hojas elípticas lineares, hojas inferiores subagudas, superiores agudas; bases connadas-vaina de 2- 4 mm o el par superior con vainas más cortas; márgenes de las hojas lisos. Flores solitarias erectas, pedúnculo purpúreo de 2 cm, cáliz de 8 a 11 mm. Corola ampliamente funnelforme- campanulada a subrotada de color violeta pálido a violeta medio de 16 a 24 mm (figura 26) (Pringle, 2008).

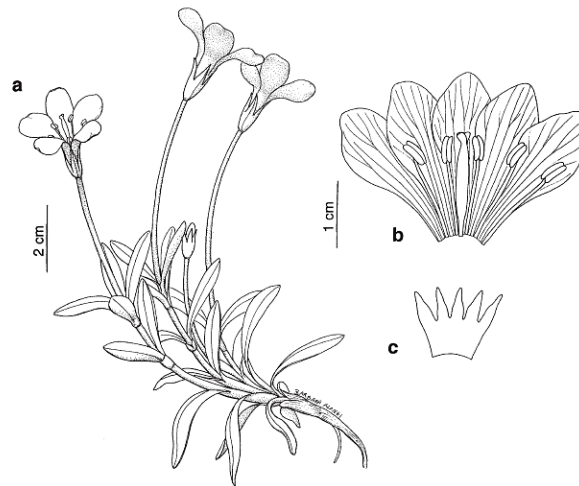


Figura 26. *Gentianella sagasteguii* J. S. Pringle. —a. Habito. —b. Corolla, estambres, y pistilos. —c. Cáliz. Tomado de (Pringle, 2008).

Distribución poblacional: Esta especie habita en los Andes septentrionales del Perú, específicamente en altitudes que oscilan entre los 3 500 y 4 200 m s. n. m., Se encuentra en ecorregiones de pastizales de puna y la jalca, característicos de esta región. Su distribución poblacional se estima en alrededor de 10 000 km², y se concentra únicamente en pocas localidades como Ancash, La Libertad y Cajamarca. (Castillo, 2019; Seminario et al., 2021). En Cajamarca se localizó en las provincias de Contumazá a 3 790 m s. n. m., en Cajabamba, en una comunidad llamada Llamacorral a 3750 m s. n. m. (figura 27) (Pringle, 2008).

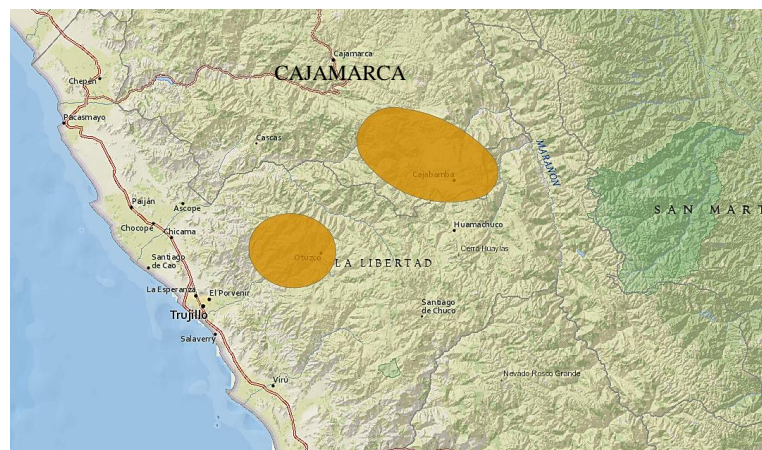


Figura 27. Distribución de *G. sagasteguii* J.S. Pringle en el norte del Perú. Tomado de (Castillo, 2019).

4. *Juglans neotropica* Diels. “nogal”, “cedro grande”, “cedro negro”

Estado de vulnerabilidad: La UICN clasifica a *J. neotropica* Diels. como especie en **peligro de extinción (EN)** debido a la explotación de su madera con fines decorativos. Además, se estima que su comercio a nivel internacional está en aumento, lo que agrava aún más su situación de vulnerabilidad poblacional (Americas Regional Workshop, 2015). Las personas usan esta especie contra afecciones como diabetes, infecciones vaginales, gástricas, asma, ayuda a combatir la cicatrización y la candidiasis, entre otros usos (Vanegas & Rojas, 2018; Cueva, 2019; Orrillo, 2018). Además, se usa para recuperar suelos dañados en la minería, en apicultura tiene un alto potencial polínifero, también se extraen tintes para ropa y cabello. Es usada como símbolo de abundancia y fecundidad (Vanegas & Rojas, 2018).

Distribución poblacional: *J. neotropica* Diels. se encuentra en los valles interandinos de Colombia, Ecuador y Perú. A menudo como individuos aislados en tierras cultivadas (Americas Regional Workshop, 2015). Su hábitat está entre los 1 400 y 3 500 m s. n. m., esta especie crece de forma solitaria en campos de cultivo con poblaciones dispersas, se encontró que tiene baja generación poblacional, esta baja regeneración se debe a la alta mortalidad de las plántulas en sus primeros estadios por la alta humedad de su entorno. Además, es una especie semiheliófila requiere sombra en sus primeros estadios (Vanegas & Rojas, 2018). En Cajamarca se identificó esta especie comercializado en el mercado de la ciudad, a 2700 m s. n. m., (Orrillo, 2018) y en el distrito de Jesús, alrededor de los 2925 m s. n. m. (Cueva, 2019).

Características botánicas: *J. neotropica* Diels., es un árbol que puede alcanzar entre 15 y 48 metros de altura. Las hojas verdes oscuras se agrupan al final de las ramas y pueden medir de 20 a 60 centímetros de largo por 18 a 30 centímetros de ancho. Las flores masculinas son laterales, de color blanco y tienen entre 7 y 105 estambres. Por su parte, las flores femeninas son de color amarillento, terminales, y se agrupan de 2 a 25 en un receptáculo elipsoide que contiene cuatro bractéolas y a menudo cuatro sépalos. El fruto de *J. neotropica* es una drupa elipsoide que mide 5 cm de ancho por 6 cm de largo (figura 28) (Vanegas & Rojas, 2018).

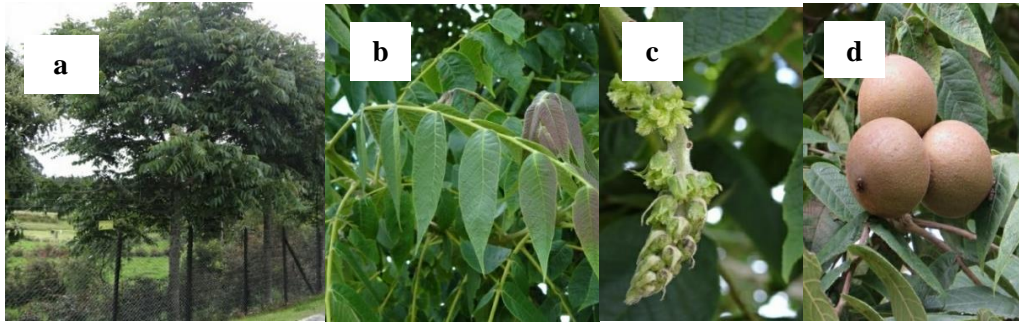


Figura 28. *J. neotropica* Diels, a. Habito, b. Hojas, c. Inflorescencia, d. fruto. Tomado del Catalogo Virtual de flora del Valle de Aburrá, de la Universidad EIA, 2023. <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/257>

5. ***Kageneckia lanceolata* Ruiz & Pav.** “durazno de campo”, “duraznillo”, “durazno de sierras”(Novara, 1993) en Cajamarca es llamado “lloque”(Cueva, 2019), (Orrillo, 2018).

Estado de vulnerabilidad: La especie *K. lanceolata* ha sido clasificada como **vulnerable (VU)** por la UICN desde 1998; y considerada en **peligro crítico (CR)** por Decreto Supremo, del Ministerio de Agricultura de Perú, revisado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Decreto Supremo No 043-2006-AG, 2006). Esta calificación se debe a que su hábitat está siendo afectado por diversas actividades humanas, como la agricultura, el sobrepastoreo y el uso de la especie como leña por los habitantes de la zona donde se encuentra (World Conservation Monitoring Centre, 1998a). En Cajamarca se usa como medicina tradicional, contra la inflamación e infecciones (Orrillo, 2018), y contra el dolor del diente, se prepara una mezcla de esta especie con agua caliente, y se usa como gárgaras (Cueva, 2019).

Características botánicas: El arbusto de *K. lanceolata* puede alcanzar entre 2 y 5 metros de altura. Sus hojas son coriáceas y consistentes, con forma lanceolada y mide 1,5 a 7 cm de largo y de 0,7 a 1,5 cm de ancho. El peciolo tiene una longitud de 2 a 3 mm. Las flores estaminadas tienen sépalos triangulares y pétalos de 6 a 7 mm de diámetro, de color blanco amarillento. Las flores pistiladas tienen anteras estériles y filamentos de 1 mm. El fruto es pubescente y duro, con 5 folículos que miden de 1,2 a 2,0 mm de longitud. Las semillas miden alrededor de 10 a 12 mm(Novara, 1993) (figura 29).



Figura 29. Imágenes de *K. lanceolata* Ruiz & Pav. —a. Habito. —b. Flor. —c. frutos. Tomado de (World Conservation Monitoring Centre, 1998a)

Distribución poblacional: *K. lanceolata* se distribuye e en zonas cecas de los andes de Bolivia, Argentina y Perú (World Conservation Monitoring Centre, 1998a). En Cajamarca, se localizó esta especie en las provincias de Chota y Cutervo, en lugares de poca lluvia entre los 1 950 y 4 150 m s. n. m., (Jiménez & Iannacone, 2015) y en el distrito de Namora a una altitud de 2 925 m s. n. m. (Cueva, 2019).

6. *Laccopetalum giganteum* (Wedd.) Ulbr. “huamanripa”, “pacra”

Estado de vulnerabilidad. En 2018, la UICN declaró que *L. giganteum* se encuentra en **estado vulnerable (VU)**, y considerada en **peligro crítico (CR)** por Decreto Supremo, del Ministerio de Agricultura, revisado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales de conservación (Decreto Supremo No 043-2006-AG, 2006). Esta especie ocupa una extensión de presencia (EEO) de aproximadamente 7 400 km² y se utiliza con fines medicinales en la zona donde se desarrolla. Su uso ha provocado una disminución en sus poblaciones (Trinidad & Quipuscoa, 2020). En Cajamarca esta especie se encuentra en estado silvestre se usa contra males que afectan al sistema respiratorio (Orrillo, 2018).

Características botánicas: *L. giganteum* es una hierba perenne que alcanza una altura de 0.80 metros. Sus hojas tienen forma arrosetada, son suculentas y presentan una textura coriácea cuando están secas. Su color es verde-azulado. Las flores son de forma hemisférica, de color verdoso y tienen un diámetro de 10 a 15 centímetros. Se encuentran en un escapo floral grueso y generalmente presentan cinco sépalos y numerosos estambres con filamentos de hasta 2 centímetros de ancho. El fruto es un aquenio con un pericarpio que tiene tejido escleroso (figura 30) (Rodríguez et al., 2007).

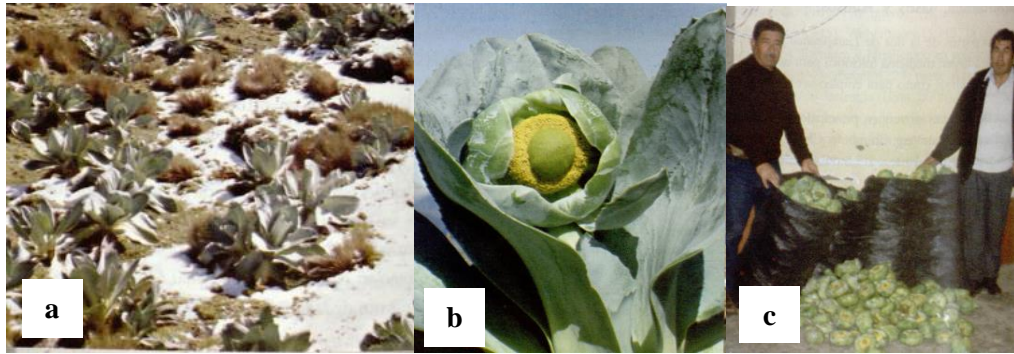


Figura 30. Imágenes de *L. giganteum* (Wedd.) Ulbr. a. Hábito, b. Flor, c. depredación de la especie. Tomado de (E. Rodríguez et al., 2007).

Distribución poblacional: Es una especie endémica de los andes de Perú. Está presente en los departamentos de Ancash, La Libertad, San Martín y Cajamarca entre los 4 000 y 5 300 m s. n. m., (Trinidad & Quipuscoa, 2020). En Cajamarca se identificó en la jalca de Cajabamba a una altura de 4 000 m s. n. m., (Castillo-Vera et al., 2017).

7. *Polylepis racemosa* Ruiz López & Pavón “quinual”, “quiñuar”

Estado de vulnerabilidad: En 1998 *P. racemosa* fue declarada en estado **vulnerable** por la UICN, y en **estado crítico** por Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, del Ministerio de Agricultura, revisado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (Decreto Supremo No 043-2006-AG, 2006). Debido a la reducción de su hábitat natural. Esta especie ha experimentado una disminución significativa en su distribución geográfica debido a la deforestación causada por incendios, la tala para uso como leña y la producción de carbón vegetal (World Conservation Monitoring Centre, 1998b), (Simpson, 1979). Además, en Cajamarca su hábitat se ve afectado por la actividad minera, que disturban los espacios donde se desarrolla (J. F. Seminario et al., 2021a), y los lugareños lo usan para tratarse diferentes afecciones (Castillo-Vera et al., 2017).

Características botánicas: *P. racemosa* es árbol de 4 a 15 metros de altura, tiene hojas congestionadas en el extremo, tiene tricomas blancos, largos, cortos y rectos. Inflorescencias colgantes de 4 a 11 cm de longitud, con tres a 11 flores. Flores perfectas, de 0.9 a 1.0 cm de diámetro, tiene 4 sépalos, ovados con superficie externa vellosa. Tiene de 10 a 20 anteras. Fruto turbinado, con 4 a 5 alas irregulares (figura 31) (Simpson, 1979).

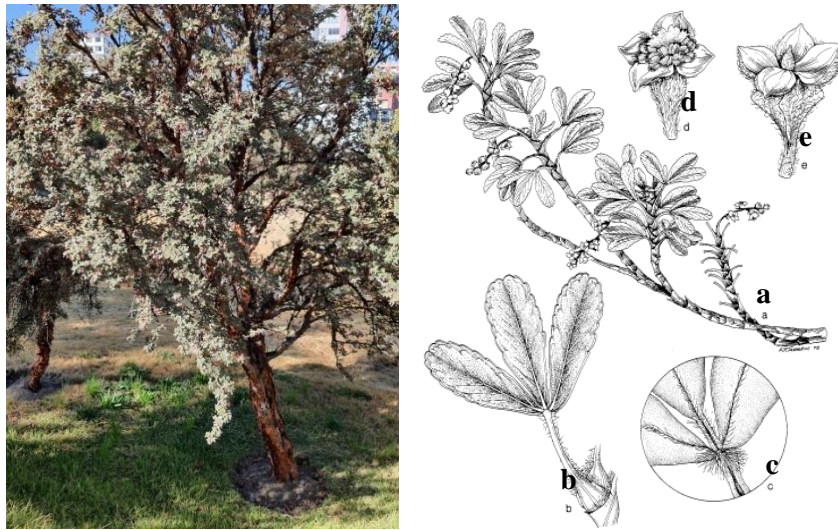


Figura 31. *Polylepis racemosa*: Izquierda. Habito. Tomado de UICN,2023. <https://www.iucnredlist.org/es/species/32289/9687283>

Derecha: a—rama; b— hoja desde el envés; c— punto de inserción del foliolo, cara superior; d— flor; e— fruto. Tomado de “A Revision of the Genus *Polylepis* (Rosaceae: Sanguisorbeae)” (Simpson, 1979).

Distribución poblacional: *P. racemosa* es una especie nativa del Perú que se encuentra principalmente en algunas zonas restringidas del norte del país y en el noreste de Bolivia, donde suele ser cultivada de manera exclusiva. Sin embargo, todavía es posible encontrarla en estado silvestre en algunas áreas del sur del Perú, como en Huánuco. Esta especie tiene la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones ambientales y se desarrolla en altitudes de alrededor de 3 200 m s. n. m., (World Conservation Monitoring Centre, 1998b). En Cajamarca se identificó esta especie en la provincia de Cajabamba alrededor entre 3500 m s. n. m. (Castillo-Vera et al., 2017).

8. *Puya fastuosa* Mez “puya”, “carnero”, “sugar”

Estado de vulnerabilidad: En 2019, la UICN declaró a *P. fastuosa* en estado de **peligro de extinción (EN)**. Esta especie se encuentra restringida a una superficie de apenas 8 km², y su hábitat está siendo reducido debido a la actividad minera. Como resultado, su extensión está disminuyendo rápidamente (Treviño, 2019). Además, se comercializa en el mercado central de la ciudad como planta medicinal contra males del sistema nervioso (Orrillo, 2018).

Características botánicas: Planta robusta de 2.5 m de altura, las hojas son numerosas y están presentes en forma de roseta, Inflorescencia muy densa en forma de panícula gruesa- cilíndrica, sépalos elípticos de 20 mm de longitud muy gruesos, densamente pilosos, los pétalos son anchamente ligulados, obtusos de 37 mm de longitud (figura 32) (WFO, 1906).



Figura 32. Planta de *Puya fastuosa* Mez. Tomado del repositorio del Gobierno regional de Cajamarca. <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/documentos/floracion-puya-fastuosa-carnero>.

Distribución poblacional: La *P. fastuosa* es una especie nativa de Perú y Ecuador, y se encuentra principalmente en áreas limitadas de Cajamarca y el norte de Perú. Esta planta crece a una altitud de alrededor de 3 500 m s. n. m. en zonas de pantanos, paramos y jalcas (Treviño, 2019).

9. *Senna cajamarcae* H.S. Irwin & Barneby, “wuarme”, “mutuy”

Estado de vulnerabilidad: La *S. cajamarcae* es una especie que recientemente, en el año 2020, ha sido catalogada como **vulnerable** por la UICN debido a la pérdida de su hábitat natural. Esta planta crece en bosques húmedos, pluviales y nublosos de montaña y tiene una extensión de presencia de 52 km². La degradación de su hábitat natural es causada principalmente por la expansión de la agricultura y ganadería, así como la deforestación de sus poblaciones (Zamora, 2021).

Distribución poblacional: *S. cajamarcae* es una especie que se distribuye en Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú. Entre los 2 300 y 3 000 m s. n. m (Zamora, 2021), (Tropicos.org, 2023). En Cajamarca tiene usos medicinales está presente en el distrito de Namora a una altura de 2 925 m s. n. m. (Cueva, 2019), en la jalca de las provincias de Celendín y Cajamarca (Lucio & Torres, 2019). Se comercializa en el mercado de Cajamarca (Orrillo, 2018).

Características botánicas: *S. cajamarcae* es un arbusto de entre 1 y 3 metros de altura con ramas que pueden ser pubescentes o glabras. Las hojas tienen un peciolo que mide entre 1.5 y 3 cm de longitud, y el raquis mide entre 2 y 6.5 cm. La inflorescencia es racemosa y consta de grupos de 7 a 20 flores de color amarillo, cuyos pétalos miden entre 8.5 y 12 mm de longitud. Los frutos son cortos y subcilíndricos (figura 33) (Tropicos.org, 2023).



Figura 33. Imágenes de *S. cajamarcae*. —a. Habito. —b. Flor. —c. Fruto. Tomado de Lista de especies amenazadas (Zamora, 2021).

10. *Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B.B. Simpson “ratania”

Estado de vulnerabilidad: En Perú la conservación de *K. lappacea* es considerada en **peligro de extinción** según el Instituto Nacional de Recursos Naturales, del Ministerio de Agricultura de Perú (Decreto Supremo No 043-2006-AG, 2006). Las poblaciones de *K. lappacea* se ven afectadas negativamente debido a la extracción de su raíz, la cual se utiliza para producir la conocida "tintura de ratania". Además, sus ramas son comúnmente usadas como leña y, en algunos casos, como forraje. Esta explotación de la planta también puede incluir su uso en la producción de carbón vegetal, lo que agrava aún más la situación de su población (Muñoz & Serra, 2013). En Perú el estado *K. lappacea* es silvestre, se hizo un estudio para ver la factibilidad de sembrar agrónomicamente, y se determinó que la principal limitante es el entierro de las semillas (Dostert et al., 2018). En Cajamarca dicha especie se usa como medicina tradicional, por los lugareños de las zonas donde se desarrolla, y también se comercializa en algunos mercados de la región (Cajamarca y Cajabamba) (Orrillo, 2018; Castillo-Vera et al., 2017; Galán De Mera et al., 2019).

Características botánicas: *K. lappacea* es un arbusto, de 30 a 50 cm de altura, de bastante ramificación. Hojas simples, enteras, de aproximadamente 1,5 cm de largo por 0.3 a 0.7 cm de ancho. Las flores son hermafroditas, con 5 sépalos libres, 5 pétalos de color rojo oscuro a rosado. El fruto es una cápsula globosa, sedosa, indehisciente. Semilla solitaria de 0.3 a 0.4 cm de largo (figura 34)(Muñoz & Serra, 2013).

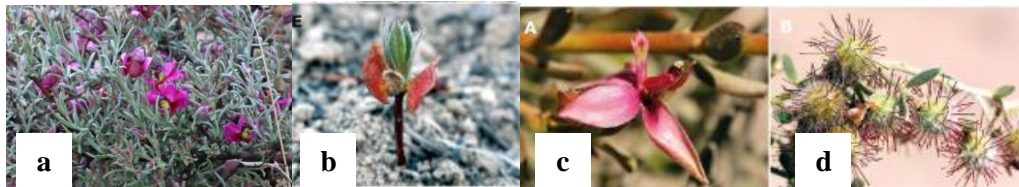


Figura 34. *Krameria lappacea*, a. Habito, b. plántula, c. flor, d. Semilla. Tomado de (Dostert et al., 2018).

Distribución poblacional: *K. lappacea*, se distribuye en Ecuador, Bolivia, Chile, Argentina, y los Andes peruanos. En zonas semidesérticas, de y climas templados. En Cajamarca se identificó en el distrito de Namora a una altitud de 2925 msnm (Cueva, 2019).

VIII. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN LAS CUENCAS DE CAJAMARCA

La Jalca presenta un 65% de cobertura vegetal natural, mientras que el 35% restante se encuentra intervenido por las actividades antrópicas. Sin embargo, es importante señalar que esta proporción varía entre las diferentes provincias. En particular, las jalcas de Chota y Cutervo muestran un menor grado de intervención, con solo un 8% de su espacio afectado. Por otro lado, la jalca de Cajamarca, San Marcos y Celendín es la que presenta una mayor intervención humana, alcanzando aproximadamente el 60% de afectación en su territorio (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009).

Los problemas que tienen los servicios ecosistemas los ecosistemas de la jalca de Cajamarca son:

8.1. Deforestación y pérdida de la cobertura vegetal

En Cajamarca los eventos extremos de precipitación, especialmente durante el “fenómeno de niño”, asociado a la elevada pendiente del lugar, la eliminación de la cobertura por la agricultura y la minería, provocan un incremento de la erosión de los suelos. Este problema se ha visto notoriamente en la cuenca del Jequetepeque que ha provocado un aumento de sedimentos en el embalse del “gallito ciego” (Stern & Echavarría, 2013).

La deforestación favorece la erosión de los suelos de Cajamarca. En el 2001 y el 2014 se deforestaron 12 310 ha, los agentes de deforestación son personas naturales que lo usan en necesidades diarias o empresas que buscan algún beneficio económico (Ministerio del Ambiente, 2016).

8.2. Emisión de aguas residuales y residuos sólidos de las ciudades

Según información del Gobierno Regional de Cajamarca (2020), en el departamento de Cajamarca solo el 15.38% de las aguas residuales reciben algún tipo de tratamiento antes de ser devueltas al medio ambiente y el 84.62% de las aguas residuales son emitidas sin ningún tratamiento y van a dar a quebradas y ríos. Las aguas residuales vienen generalmente de los hogares de las ciudades y de las actividades de las empresas.

El departamento de Cajamarca tiene solo dos rellenos sanitarios que favorecen a 6 distritos de los 127 que tiene el departamento, según la normativa peruana, ley 27314, cada municipalidad se debe hacer cargo de sus residuos que emite su ciudad, pero no es así. El 92 % de las municipalidades no cuentan con el equipo técnico y el 100% no asigna presupuesto para la gestión ambiental de sus residuos sólidos (Rodríguez et al., 2022) .

8.3. Contaminación por mineras

El 43.9 % del territorio de Cajamarca esta concesionado para alguna actividad minera (concesión es acto en que el estado peruano otorga licencia a terceros de poder hacer trabajos exploratorios y explotación de recursos naturales), la Jalca es el territorio con mayores concesiones de la región (Gobierno Regional de Cajamarca, 2013). El potencial de la minería es importante, las reservas de oro en Cajamarca en el 2019, equivalieron al 43% nacional (979 toneladas métricas finas) ocupando el puesto 1° del ranking nacional y el puesto 7° del ranking internacional, aunque este beneficio no se vea reflejado en las economías de los lugareños (CEDEPAS, 2021).

La defensoría del pueblo en el 2008 mostró que Cajamarca es el departamento con mayores conflictos sociales en el Perú (19 conflictos), el 50% por motivos ambientales, por ocupación de terrenos y contaminación ambiental (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009).

8.4. La sobreexplotación de plantas medicinales para comercio

La sobre extracción de plantas medicinales por parte de los comerciantes, o lugareños de la zona, ha provocado el deterioro de las poblaciones de algunas especies, tal es caso de las siguientes especies: “Valeriana” (*Valeriana pilosa*), "pasuchaca o andacushma" (*Geranium sessiliflorum*) y los “chinchimali” (*Gentianella* spp.), “yacón” *Smallantus sonchifoliushan*, “chancua” *Minthostachys mollis*. Son especies silvestres y nativas que habitan en la Jalca y que se comercializan en los mercados locales y de otras regiones (Seminario et al., 2016)

La Universidad Nacional de Cajamarca y los gobiernos locales están promoviendo la investigación y proyectos para conocer sus propiedades bioquímicas y los beneficios que pueden brindar la población y ver la forma de como conservar las especies en sus hábitats donde se desarrollan (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009; Seminario et al., 2021).

8.5. La agricultura

Cada vez ha ido ganando más espacio en la Jalca las actividades agropecuarias, ha aumentado los territorios de los pastos para la ganadería y agricultura convirtiendo a Cajamarca en la primera proveedora de leche del Perú (1.2 millones de toneladas al año). Para iniciar la agricultura se quema los pajonales silvestres dañando la flora y fauna del lugar; los cultivos como la papa, habas, trigo, cebada, oca, olluco, y la introducción de especies forestales exóticas, como el pino han ganado espacio en la zona (Gobierno Regional de Cajamarca, 2009).

8.6. Pérdida de la identidad con la cultura

Dentro los factores que influyen en la pérdida de la identidad de la cultura en la Jalca de Cajamarca tenemos:

Los procesos de migración de las personas de las zonas rurales a las ciudades, en busca de mejores oportunidades, y de personas de las ciudades a la Jalca para trabajar en la industria de la minería, esto ha permitido una mayor interrelación entre campo-ciudad. Esta interrelación ha causado una desculturización en la zona. Además, no hay un plan de políticas educativas que promuevan la conservación de la cultura y muestre la posición desventajosa que se encuentra (Bermúdez, 2003).

Las tecnologías de la información de la comunicación (TIC), se determinó una relación entre el uso de las TIC y la pérdida de identidad en la población de Cajamarca, a mayor uso menor identidad con las costumbres y tradiciones. El uso de las redes sociales, la TV, ha causado que especialmente en los jóvenes que ya no se identifiquen con la cultura. Un estudio realizado en el caserío de Corisorga en Cajamarca se identificó que alrededor del 50 % de las personas usan alguna forma de TIC, se determinó que solo el solo el 42 % se identifica medianamente con su cultura, el resto no se identifica (Cholán & Portal, 2022).

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

- La Jalca de Cajamarca es un ecosistema importante para la vida de especies silvestres, es un ecosistema de clima frío por su altitud que está sobre los 3 000 a los 4 300 m s.n.m. y de alta precipitación, en promedio 1 000 mm al año, y de temperatura promedio de 10 °C. La poca intervención humana en las décadas pasadas ha permitido la formación de suelos con alto contenido de materia orgánica y la preservación de las especies de flora y fauna.
- Los servicios de alta prioridad que brinda la jalca de Cajamarca son cuatro: La provisión de agua, valores espirituales y religiosos, las plantas medicinales y la regulación del clima (almacenamiento de carbono).
- La Jalca almacena las aguas de lluvias en de 300 lagunas de diferentes tamaños, la cuenca de Jequetepeque tiene 123 lagunas, la cuenca de Motupe 14 lagunas, Chancay Lambayeque 12 lagunas, la cuenca de Chicama 34 lagunas, la cuenca del Alto Marañón 67 y en la Cuenca del Crisnejas 50 lagunas. Todas estas lagunas proveen de agua a las nacientes de los ríos de cada cuenca, estos ríos nacen en la parte alta de la cuenca hidrográfica y van a dar a los valles de la costa (departamentos de Lambayeque y La Libertad). Los usos que tiene el agua son, para uso humano, agropecuario y para uso industrial (principalmente por la actividad minera).
- La Jalca es fuente de tradiciones y costumbres que vienen de generaciones pasadas, tradiciones que se practican por gente mayor que viven en el campo, la gente cree que los fenómenos naturales (lluvia, rayos, truenos, viento) tienen algún poder místico y religioso, tienen un acercamiento único hacia la tierra, lo consideran como un ser cercano a Ellos. A ciertos animales de acuerdo a sus características físicas o de hábitat le dan cierta consideración o le tienen cierto aprecio, tal es el caso del águila, el colibrí y el búho.
- Los suelos de la Jalca son producto de la descomposición de los pajonales (*Stipa ichu* y *Calamagrostis*. sp), de turbas de cobertura, pueden llegar a siete metros de longitud. Se estima que pueden almacenar alrededor de **7 103.2 tn** de carbono orgánico por hectárea.

- La Jalca es una fuente importante de plantas medicinales según el análisis de la base de datos disponibles, tiene 437 especies de plantas medicinales, en total son 97 familias, siendo la familia Asteraceae la que tiene mayor número de especies. Del total 356 (81%) especies son nativas y 81 (19%) son especies introducidas de otros lugares. Además, 328 especies (78.88%), son consideradas especies silvestres, lo que indica que crecen y se desarrollan de manera natural en su entorno sin intervención humana. Mientras 68 especies (15.5%) son cultivadas y 42 especies (9.6%) son silvestres y cultivadas.
- Dentro de las causas de la pérdida del bienestar que brindan los ecosistemas tenemos: La deforestación y la pérdida vegetal, emisión de aguas residuales a los ríos y quebradas, los residuos sólidos de la ciudad no son tratados, la minería a tajo abierto que no tiene explotaciones sostenibles, la sobreexplotación de las plantas medicinales que cada vez más van afectando las poblaciones de las especies y la agricultura que va ganando espacio con especies introducidas en la Jalca de Cajamarca. Los valores espirituales y religiosos se ven afectados por la migración, las TIC y la globalización.

9.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir estudios más especializados y profundos de los servicios ecosistémicos que tiene la Jalca de Cajamarca en los cuatro estudiados: Provisión de agua, valores espirituales y religiosos, las plantas medicinales y la regulación del clima (almacenamiento de carbono). Ya que son esenciales para la región.
- Se recomienda mayor participación de las entidades competentes como los gobiernos locales y nacionales en la conservación de los servicios ecosistémicos de la Jalca, mediante algún plan de conservación y restauración de ecosistemas. Además, prestar especial atención a las plantas que están en peligro de extinción, ya que caso contrario nos los volveremos a ver en sus hábitats.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abson, D. J., von Wehrden, H., Baumgärtner, S., Fischer, J., Hanspach, J., Härdtle, W., Heinrichs, H., Klein, A. M., Lang, D. J., Martens, P., & Walmsley, D. (2014). Ecosystem services as a boundary object for sustainability. In *Ecological Economics* (Vol. 103, pp. 29–37). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.04.012>
- Alcántara, G. (2014). *Servicios ecosistémicos en el departamento de Cajamarca* □ (Vol. 26).
- Americas Regional Workshop. (2015). Juglans neotropica. IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T32078A9672729.en>
- Autoridad Nacional de Agua. (2015). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Marañón*. https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/39/ANA0000053_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Autoridad Nacional del Agua. (2008). *Diagnóstico de los Problemas y Conflictos de la Gestión del Agua en la Cuenca Chancay- Lambayeque*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Evaluación de Recursos Hídricos Cuenca del Río Zaña*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015a). *Estudio Evaluación de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Chicama*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015b). *Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca de Crisnejas*. https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/38/ANA0000047_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Autoridad Nacional del Agua. (2015c). *EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RIO JEQUETEPEQUE*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2019). *Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Motupe la Leche*.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). *Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos*. www.isiknowledge.com
- Bermúdez, M. (2003). *La Pérdida de Identidades Lingüístico Culturales por Factores Externos en el Perú*.
- Bussmann, R. W. (2015). *PLANTAS MEDICINALES DE LOS ANDES Y LA AMAZONIA-La Flora mágica y medicinal del Norte del Perú: Vol. I*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3485.0962>

- Cano, D., & Haller, A. (2018). Los servicios ecosistémicos hidrológicos: entre la urbanización y el cambio climático. Percepción campesina y experta en la subcuenca del río Shullcas, Perú. *Espacio y Desarrollo*, 31, 7–32. <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201801.001>
- Castillo, R. (2019). *Gentianella sagasteguii* THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIESTM. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019>
- Castillo, S., Salinas, N., León, B., & Sánchez, I. (2006). Gentianaceae endémicas del Perú. *Revista Perú Biología*, 339–3354. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>
- Castillo, S., Trujillo, D., & Montesinos, T. (2020). *Gentianella raimondiana*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 1–9. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020>
- Castillo-Vera, H., Cochachin, E., & Albán, J. (2017). *Plantas comercializadas por herbolarios en el mercado del distrito de Cajabamba (Cajamarca, Perú)*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85650470005>
- CEDEPAS. (2021). *Minería y Transparencia en la Región Cajamarca (2017-2020): Vol. I*. www.propuestaciudadana.org.pe
- Cervantes, R., Sánchez, J. M., Alegre, J., Rendón, E., Baiker, J. R., Locatelli, B., & Bonnesoeur, V. (2021). CONTRIBUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ALTOANDINOS EN LA PROVISIÓN DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACIÓN HÍDRICA. *Ecología Aplicada*, 20(2), 137–146. <https://doi.org/10.21704/rea.v20i2.1804>
- Chávez, R. (2020). *WATA - Atado del tiempo Interpretación gráfica de los meses del año en el folklore mágico de Cajamarca* [Tesis de posgrado, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/63662>
- Cholán, J., & Portal, C. (2022). *INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS) SOBRE LA IDENTIDAD CULTURAL DE LOS POBLADORES DEL CASERÍO CORISORGONA, DISTRITO DE CAJAMARCA*. [Universidad nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5109/CLAUDIO%20PORTAL%20GAONA.pdf?sequence=5>
- Cooper, D. J., Wolf, E. C., Colson, C., Vering, W., Granda, A., & Meyer, M. (2010). Alpine peatlands of the andes, cajamarca, peru. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 42(1), 19–33. <https://doi.org/10.1657/1938-4246-42.1.19>
- Cruzado, A. (2018). *CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE PLANTAS HORTÍCOLAS (MEDICINALES, AROMÁTICAS Y HORTALIZAS) EN LA CIUDAD DE BAMBAMARCA*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Cueva, C. (2019). *“Etnobotánica de Plantas Medicinales del Caserío La Laguna San Nicolás, Distrito de Namora - Cajamarca”* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca.

- Decreto Supremo N° 043-2006-AG. (2006). *Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre*.
- Dostert, N., Caceres, F., Brokamp, G., & Weigend, M. (2018). In situ propagation of rhatany - *Krameria lappacea* (Krameriaceae): factors limiting natural regeneration and effects of reseeded measures. *Revista Peruana de Biología*, 25(1), 29–34. <https://doi.org/10.15381/rpb.v25i1.14345>
- FAO. (2017). *CARBONO ORGANICO DEL SUELO: el potencial oculto*. FOOD & AGRICULTURE ORG.
- Fernández, M. (2018). *CUANTIFICACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO ACUMULADO EN EL SUELO DE TURBERAS DE ALTO PERÚ EN CAJAMARCA* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21810/Fern%C3%A1ndez%20Delgado%20Mar%C3%ADa%20Nilsa.pdf?sequence=1>
- Galán De Mera, A., Linares-Perea, E., Martos, F., Montoya-Quino, J., Rodríguez-Zegarra, C., & Torres-Marquina, I. (2019). Distribución bioclimática de plantas medicinales y sus principios activos en el Departamento de Cajamarca (Perú). *BLACPMA*, 18(2), 130–143. <https://doi.org/10.37360/blacpma.19.18.2.10>
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2009). *Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021*.
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2010). *Estudio Hidrológico de la Región Cajamarca*.
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2013). *Concesiones Mineras en Cajamarca*. [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/1312%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/1312%20(2).pdf)
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2020, March 12). *Aguas Residuales de la Región Cajamarca*. SIAR.
- Goldman, R., Wackernagel, M., Salomón, L., Litovsky, A., Ventrescab, M., Hajekc, F., Ventresca, M., Capella, J., & Sandoval, M. (2012). *¿Gratis?: los servicios de la naturaleza y cómo sostenerlos en el Perú* (F. Hajek & P. Pablo Martínez, Eds.; Vol. 1). <https://doi.org/10.13140/2.1.4488.0003>
- Gonzales, M. L., Hergoualc'h Óscar, K., Núñez, A., Baker, T., Chimner, R., Del Águila, J., Dennis, P., Castillo, D., Luis, T., Alvarado, F., Fuentealba, B., García, D. E., Eurídice, G., Coronado, H., Kazuyo, H., Lilleskov, E., Málaga, N., Mónica, D., Fonkén, M., ... Ochoa, F. V. (2020). *¿Qué sabemos sobre las turberas peruanas?*
- GRUFIDES, 2016. *Alto Perú: Maravilla natural a 4000 metros de altitud*. <https://grufides.org/blog/alto-maravilla-natural-4000-metros-de-altitud>

- Hay, A. (2014). *Brugmansia arborea*, The IUCN Red List of Threatened Species. *IUCN*, 1–8. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014>
- Hay, A., Gottschalk, M., & Holguín, A. (2012). *H U A N D U J Brugmansia* (S. Wagner, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Florilegium.
- Iturraspe, R. (2010). *Las turberas de Tierra del Fuego y el Cambio Climático Global* (1a edición). <http://lac.wetlands.org/>
- Jiménez, R., & Iannacone, J. (2015). Propuesta para la creación del área de conservación regional: reserva ecológica paisajística Cordillera Mishahuanga, Cajamarca, Perú. *Cátedra Villarreal*, 1(2). <https://doi.org/10.24039/cv20153146>
- León, B., Pitman, N., & Roque, J. (2006). Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 9–22. www.inrena.gob.pe,
- Ley de Recursos Hídricos. (2009). *LEY N° 29338*.
- Llerena, C., & Yalle, S. (2014). Servicios ecosistémicos en el Perú. *Xilema*, 27, 62–75.
- Lucio, L., & Torres, F. (2019). *Conocimientos tradicionales de las plantas medicinales de las Jalcas de Cajamarca y Celendín* (L. Lucio, Ed.; ESF, Vol. 1).
- Malca, K. (2019). *CARACTERÍSTICAS DEL ACOPIO DE PLANTAS MEDICINALES EN EL MERCADO DE LA CIUDAD DE SAN MARCOS – CAJAMARCA* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press.
- MINAM. (2015). *Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial*. <http://geoservidor.minam.gob.pe/geominam/com>
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático*. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/953>
- Montoya, J. (2014). *INVENTARIO DE PLANTAS MEDICINALES, AROMATICAS Y TINTOREAS EN LA ZONA DE PARAMO - JALCA EN EL SITIO PILOTO CAJAMARCA (Cuenca del Cajamarquino y del Jequetepeque)* [Tesis pregrado]. UNC.
- Muñoz, M., & Serra, M. (2013). *Krameria cistoidea* Hook. et Arn.,.
- Naciones Unidas. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ODS.
- Novara, L. (1993). Rosaceae. APORTES BOTÁNICOS DE SALTA-Ser. Flora. In *Herbario MCNS* (Vol. 2, pp. 1–53). <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>

- Orrillo, R. (2018). *ETNOBOTÁNICA DE LAS PLANTAS MEDICINALES EXPENDIDAS EN LOS MERCADOS DE CAJAMARCA Y SAN MARCOS* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Peña, F., & Vargas, V. (2004). *MAPA HIDROGEOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE: REGIONES CAJAMARCA Y LA LIBERTAD*.
- Pineda, R. (2015). *LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CÓMO RETRIBUIR El caso de Tilacancha*.
- Pringle, J. S. (2008). Four new species of peruvian Gentianella (Gentianaceae). *Novon*, 18(4), 511–516. <https://doi.org/10.3417/1997030>
- Quintero, N. (2022). *Red de Bibliotecas Rurales de Cajamarca en el Perú: Trayectos y Geografías Andinas* [Tesis Postgrado, Universidad de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/675163#page=1>
- Ramsar. (1971). *¿Qué son los humedales?* www.ramsar.org
- Rodríguez, A., Salazar, C., & Morales, M. (2022). Gestión de residuos sólidos de las Municipalidades Provinciales de la Región Cajamarca, Perú. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(2), 57–73. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i2.307>
- Rodríguez, E., Weigend, M., Blanca, L., Alvítez, E., Pera, J., & Arroyo, S. (2007). *Laccopetalum giganteum* (Ranunculaceae) una especie endemica En Peligro del Norte del Peru que necesita planes de conservation urgente. *Arnaldoa*, 123–130.
- Sánchez, A., & Vásquez, C. (2010). *Mapa Climático del Departamento de Cajamarca*.
- Sánchez- Vega, I., & Dillon, M. (2006). Jalcas. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 1, 77–90.
- Sánchez-Vega, I., & Dillon, M. (2006). Jalca de Cajamarca. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 77–90.
- Seminario, F., Rumay, L., & Seminario, A. (2016). Biología de Valeriana pilosa R. & P. (Valerianaceae): una especie en peligro de extinción de las altas montañas de Perú. *BLCPMA*, 15(5), 337–351.
- Seminario, J. F., Silva, W., Escalante-Zumaeta, S. B., Yuca, R., Reátegui, O., & Best, I. (2021a). Biology and ecology of four medicinal species of Gentianella collected for the market in the Cajamarca Region, Peru. *Bonplandia*, 30(2), 1–15. <https://doi.org/10.30972/bon.3024878>
- Seminario, J. F., Silva, W., Escalante-Zumaeta, S. B., Yuca, R., Reátegui, O., & Best, I. (2021b). Biology and ecology of four medicinal species of Gentianella collected for the market in the Cajamarca Region, Peru. *Bonplandia*, 30(2), 1–15. <https://doi.org/10.30972/bon.3024878>

- Simpson, B. B. (1979). *A Revision of the Genus Polylepis (Rosaceae: Sanguisorbeae)*.
- Stern, M., & Echavarría, M. (2013). *Mecanismos de retribución por servicios hídricos para la cuenca del Jequetepeque, Departamentos de Cajamarca y La Libertad, Perú*.
- Taner, M. Ü., Hunink, J. E., Contreras, S., Hijar, A., Hamed, R., Morales, D., Wasti A., & Ray, P. (2019). *El Marco del Árbol de Decisión: Aplicación a la Cuenca de Chancay-Lambayeque, Perú Informe Final*.
- Treviño, I. (2019). *Puya fastuosa* View on www.iucnredlist.org THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES™. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019>
- Tribunal Constitucional. (2017). *Expediente N° 03932-2015-AA*.
- Trinidad, P., & Quipuscoa, S. (2020). *Laccopetalum giganteum* Amendment version THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES™. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T133321542A188835758.en>
- Tropicos.org. (2023). *Senna cajamarcae* H.S. Irwin & Barneby. *Missouri Botanical Garden*. <http://www.tropicos.org/Name/13041277>>
- Vanegas, E. T., & Rojas, I. C. R. (2018). State of the art, propagation and conservation of juglans neotropica diels., in andean zones. *Madera Bosques*, 24(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2411560>
- Web of Science. (2023). *Ecosystem Services*.
- WFO. (1906). *Puya fastuosa* Mez. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.*, 3–12.
- World Conservation Monitoring Centre. (1998a). *Kageneckia lanceolata* THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES™. *IUCN*, 1–5. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T39030A10163469.en>
- World Conservation Monitoring Centre. (1998b). *Polylepis racemosa* THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. *IUCN*, 1–5. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T32289A9687283.en>
- Zamora, N. A. (2021). *Senna cajamarcae*. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES™. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021>

XI. ANEXOS

ESPECIES MEDICINALES PRESENTES Y USADAS EN LA JALCA DE CAJAMARCA

N°	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	IUCN	Habito	Usos	Forma de preparación	Parte	Pro	Colector
1	<i>Aa matthewsii</i> (Rchb.f.) Schltr.	Paja sola	Orchidaceae	NE	Hierba	Anticonceptivo	bebida	Planta entera	n	4
2	<i>Aa paleacea</i> (Kunth.) Rchb. f.	Paja sola	Orchidaceae	NE	Hierba	Sistema reproductor	Decocción	Planta	n	7
3	<i>Acaena argentea</i>	Botoncillo	Rosaceae	DD	Hierba				N	6
4	<i>Achillea millefolium</i> L.	Milenrama	Asteraceae	LC		Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	7
5	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC	Ishpingo amarillo	Asteraceae	NE	Arbusto	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Baño	Tallo y hojas	n	4,1,8,2,7,5
6	<i>Achyrocline celocioides</i>	Tabardillo macho	Asteraceae	NE	Hierba	Cólera (dolor de cabeza, dolor de estómago)	Baño	Planta entera	n	4,2,8
7	<i>Achyrocline ramosissima</i> Britton	"ishpingo blanco"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
8	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	Culantrillo de pozo	Pteridaceae	NE	Hierba	Infección genital, descensos vaginales	Bebida	Planta entera	n	4,1,7,2
9	<i>Agave americana</i> L	Penca azul, maguey	Asparagaceae	LC	Arbusto	Infusión	Hoja	Tallo	n	8,7,2
10	<i>Ageratina articulata</i>	Wuarne wuarne	Asteraceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Tallo y hojas	n	4,8
11	<i>Ageratina fastigiata</i>	Pega pega o Botoncillo	Asteraceae	NE	Arbusto	Llagas, erupciones dérmicas (chirapa)	Lavado	Hojas	n	4
12	<i>Alchemilla orbicula</i>	Chiri frutilla	Rosaceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Planta entera	n	4
13	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	Betulaceae	LC	Árbol	Inflamación e infecciones	Infusión	Hoja	n	7,5
14	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sábila	Xanthorrhoeaceae	NE	Hierba	Sistema circulatorio	Extracto	Hoja	n	7,2
15	<i>Alonsoa linearis</i> (Jacq.) Ruiz & Pav.	Santo Domingo, cebadilla	Scrophulariaceae	NE	Hierba	Sistema nervioso	Infusión	Planta	n	7,2
16	<i>Alonsoa meridionales</i> (L.f.) Kuntze	Santo Domingo	Scrophulariaceae	NE	Hierba				n	6,2
17	<i>Aloysia citrodora</i> (Palau) Kunth	Cedrón	Verbenaceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	7
18	<i>Aloysia ternifolia</i> Moldenke	cedron	Verbenaceae		Arbusto	Medicinal		Ramas, hojas, flores	n	3
19	<i>Alternanthera macbridei</i> Standl.	Yahuarhapore, carga sangre	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Planta	n	6,4,1,7,2
20	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Moradilla, tabardillo macho	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja, flor	n	2,7
21	<i>Alternanthera pubiflora</i> (Benth.) Kuntze	Lancetilla	Amaranthaceae	NE	Hierba	Inflamación e infecciones	Decocción	Hoja	n	7
22	<i>Alternanthera villosa</i> Kunth	Hierba del oso	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
23	<i>Althaea rosea</i> (L.) Cav.	Malva grande	Malvaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja	i	7
24	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Kiwicha,coyo	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Molido	Hoja, semilla	n	7

25	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Atago	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Decocción	Hoja	n	7,2
26	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marcos	Asteraceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Frotación	Hoja	n	4,6
27	<i>Amsinckia hispida</i>	Sororuro, mishquiruro	Boraginaceae	NE	Hierba				n	6
28	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	Anacardiaceae	LC		Sistema respiratorio	Decocción	Corteza	n	7
29	<i>Arcytophyllum ericoides</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Standl.	"afrechillo"	Rubiaceae	NE	Arbusto				n	2
30	<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	Mashca mashca	Rubiaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja	n	7
31	<i>Argemone subfusiformis</i> Ownbey	Cardo santo	Papaveraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	n	7,2
32	<i>Aristeguietia discolor</i> (DC.) R.M.King & H.Rob	Chilca o chilca negra	Asteraceae	NT	Arbusto				n	5
33	<i>Aristeguietia gayana</i> (Wedd.) R. M. King & H. Rob.	Asmachilca	Asteraceae	NT	Arbusto	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja	n	7
34	<i>Arracacia peruviana</i>	Arracacha, Hierba de los antiguos	Apiaceae	NE	Hierba	Inducción al parto	Frotación	Tallo y hoja	n	4,6
35	<i>Arracacia</i> sp.	Arracacha de cerro	Apiaceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Infusión	Hoja	n	7
36	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Arracacha	Apiaceae	NE		Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
37	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Ajenjo	Asteraceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, flor	i	7,2
38	<i>Arundo donax</i> L.	"carrizo"	Poaceae	LC	Arbusto				i	2
39	<i>Asplenium monanthes</i>	Pierna hembra negra	Aspleniaceae	LC	Hierba	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Tallo y hojas	n	4
40	<i>Asplenium peruvianum</i> Desv.	Cuti cuti	Aspleniaceae	NE		Sistema endocrino	Infusión	Planta	i	7
41	<i>Astragalus garbancillo</i>	Garbancillo	Fabaceae	NE	Arbusto	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Amarrado	Hojas	n	4,6
42	<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> (Lam.) Backeb.	"carhuacasha"	Cactaceae	NT	Arbusto				n	2
43	<i>Avena sativa</i> L.	Avena	Poaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Semilla	i	7
44	<i>Avena strigosa</i> Schreb.	"avena"	Poaceae	LC	Hierba				i	2
45	<i>Baccharis alaternoides</i> Kunth	Tayanco	Asteraceae	NE	Arbusto	Dolor de diente y muela	Gargara	Hoja	n	4,2
46	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Carqueja	Asteraceae	NE		Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	n	7,1
47	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca negra	Asteraceae	LC	Arbusto	Quistes ovario, colicos menstruales	Bebida	Rama	n	4,7
48	<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	"lloctara macho"	Asteraceae	LC	Arbusto				n	2
49	<i>Baccharis obtusifolia</i>	Tayanco	Asteraceae	NE	Arbusto	Dolor de diente y muela	Gargara	Hoja	n	4
50	<i>Baccharis pachycephala</i> Hieron.	Lloctara	Asteraceae	NE	Arbusto	Enfermedades reumáticas	Infusión	Hoja	n	7
51	<i>Baccharis salicifolia</i> Torr. & A.Gray	"lengua de lagartija"	Asteraceae	LC	Arbusto				n	2
52	<i>Baccharis</i> sp.	Chilca, yana chilca	Asteraceae	NE		Enfermedades reumáticas	Maceración	Hoja	n	7
53	<i>Baccharis trinervis</i>	Chilca blanca	Asteraceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	4
54	<i>Barnadesia dombeyana</i> Less.	Coñor	Asteraceae	NE	hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja, flor	n	7,4
55	<i>Bartsia adenophylla</i> Molau	"ishpingo morado"	Orobanchaceae	NE	Hierba				n	2
56	<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.	Puronrosa	Ericaceae	LC		Enfermedades reumáticas	Infusión	Hoja	n	7

57	<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex L.f	Purenrosa	Ericaceae	LC	Hierba				n	5
58	<i>Belloa longifolia</i>	Lechuguita de jalea	Asteraceae	NE	Hierba				n	6
59	<i>Berberis flexuosa</i> Ruiz & Pav.	"huanguilla sangre"	Berberidaceae	NE	Arbusto				n	2
60	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Agracejo, agrasón	Berberidaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	7
61	<i>Bidens andicola</i> Kunth	Amor seco	Asteraceae	LC	Hierba	Gripe, resfrío	Baño	Tallo y hojas	n	4,2
62	<i>Bidens pilosa</i> L.	Cadillo, amor seco	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema reproductor	Infusión	Planta	i	7,2
63	<i>Brachyotum longisepalum</i> Wurdack	Zarcilleja, Auguilla	Melastomataceae	NE	Arbusto	Infección estomacal, diarrea	Bebida	Hojas	n	4,7
64	<i>Brachyotum quinquerive</i> (Ruiz & Pav.) Triana	Zarcilleja hoja chica	Melastomataceae	NE	Hierba				n	5
65	<i>Brachyotum radula</i> Triana	Zarcilleja hoja grande	Melastomataceae	NE	Hierba				n	5
66	<i>Brachyotum rostratum</i> (Naudin) Triana	Zarcilleja	Melastomataceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Infusión	Raíz	i	7
67	<i>Brassica nigra</i> (L.) K. Koch	Mostaza negra	Brassicaceae	LC	Hierba	Enfermedades reumáticas	Machacado	Hoja, semilla	i	7
68	<i>Brassica oleracea</i> var. Capitata L.	Repollo	Brassicaceae	LC	Hierba	Sistema circulatorio	Decocción	Hoja	i	7
69	<i>Brassica rapa</i> L.	Nabo	Brassicaceae	LC	Hierba	Casos especiales	Zumo	Raíz	i	7
70	<i>Bromus Catharticus</i>	Chiri Quegua	Poaceae	LC	Hierba	Infusión		Hojas	n	4
71	<i>Bromus lanatus</i> (Kunth) Roem. Y Schult	Cebadilla	Poaceae	LC	Hierba	Sistema nervioso	Decocción	Hoja	n	7,8
72	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Lagerh.	Floripondio blanco	Solanaceae	EW	Arbusto	Propósitos mágicos	Quemado	Flor	n	7
73	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Floripondio rojo	Solanaceae	EW	Arbusto	Propósitos mágicos	Quemado	Flor	n	7
74	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	Flor blanca	Scrophulariaceae	LC		Sistema uro genital	Infusión	Flor	n	7
75	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Taya, tara	Fabaceae	NE	Árbol	Sistema respiratorio	Infusión	Fruto	n	7,2
76	<i>Calceolaria argentea</i> Kunth	Romerito de jalca	Calceolariaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Decocción	Hoja	n	7,2
77	<i>Calceolaria hispida</i>	subsp	Calceolariaceae	NE	Hierba				n	6
78	<i>Calceolaria pinnata</i>	Cayminillaguangue	Calceolariaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
79	<i>Calceolaria tripartita</i>	Palabreador	Scrophulariaceae	NE	Hierba	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Frotación	hojas	n	4
80	<i>Calendula officinalis</i> L.	Calendula	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, flor	i	7
81	<i>Canna indica</i> L.	Achira	Cannaceae		Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Raíz, rizoma	n	7
82	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bolsa de pastor	Brassicaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Planta	i	1,4,7
83	<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Rocoto	Solanaceae	LC	Arbusto	Casos especiales	Decocción	Fruto	n	7
84	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Cabalonga	Apocynaceae	LC	Hierba	Casos especiales	Decocción	Hoja, corteza	n	7
85	<i>Castilleja scorzonifolia</i> Kunth	Hierba del sol	Orobanchaceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Infusión	Planta	n	7

86	<i>Cerastium subpicatum</i>	Ishpingo	Caryophyllaceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Tallo y hojas	n	4
87	<i>Cestrum auriculatum</i> L' Hér.	Hierba santa	Solanaceae	NE	Arbusto	Propósitos mágicos	Decocción	Planta	n	7,2
88	<i>Cestrum tomentosum</i> L.f.	"mishua sherag"	Solanaceae	LC	Arbusto				n	2
89	<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	Doradilla	Aspleniaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
90	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv	Dominio	Adiantaceae	NE	Hierba				s	5
91	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	Cuti-cuti"culantrillo negro"	Pteridaceae	NE	Hierba	Inflamación e infecciones	Infusión	Hoja	n	7,2
92	<i>Cheilanthes scariosa</i> (Sw.) Presl	Cuti cuti de selva	Pteridaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Infusión	Hoja, tallo	n	7
93	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Paico	Amaranthaceae	LC	Hierba				i	6
94	<i>Chenopodium murale</i> L.	"hierba gallinazo"	Amaranthaceae	NE	Hierba				n	2
95	<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen	Cañihua	Amaranthaceae	NE	Hierba	Reconstituyente cerebral	Decocción	Semilla	n	7
96	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	Quinoa	Amaranthaceae	LC		Sistema uro genital	Infusión	Semilla	n	7,2
97	<i>Chenopodium ruderale</i>	Hierba del gallinazo	Chenopodiaceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Tallo y hojas	n	4
98	<i>Chrysanthemum maximum</i> Ramond	Margarita (de jardín)	Asteraceae	NE	Hierba	Inflamación e infecciones	Decocción	Flor	i	7
99	<i>Chuquiraga weberbaueri</i> Tovar	Amarro	Asteraceae	LC	Arbusto	Medicinal		Rama	n	1,5,7
100	<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria (Europ.)	Asteraceae	LC	Hierba	Sistema circulatorio	Extracto	Hoja, raíz	i	7
101	<i>Cinchona officinalis</i> L.	Cascarilla, quina	Rubiaceae	EN	Hierba	Propósitos mágicos	Decocción	Corteza	n	7
102	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	Alcanforero	Lauraceae	LC	Arbusto	Sistema respiratorio	Infusión	Hoja, corteza	i	7
103	<i>Clethra fimbriata</i> Kunth	Olvido	Clethraceae	LC	Arbusto				n	5
104	<i>Clinopodium boliviana</i> (Benth.) Kuntze	Inca muña	Lamiaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
105	<i>Clinopodium obovatum</i> (Ruiz & Pav.) Govaerts	"canlle"	Lamiaceae	NE	Arbusto	Social		Rama	n	1
106	<i>Clinopodium pulchellum</i> (Kunth) Govaerts	Panizara	Lamiaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Hoja, tallo	n	7,2,5,3
107	<i>Clinopodium sericeum</i>	Romero Amarillo	Lamiaceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Sahumerio	Tallo y hojas	n	4,3,2,5,7
108	<i>Clinopodium speciosum</i> (Hook.) Govaerts	Romero rojo	Lamiaceae	NE	Hierba	Gripe, resfrío	Sahumerio	Tallo y hojas	n	4, 2,1
109	<i>Clinopodium weberbaueri</i> (Mansf.) Govaerts	Orégano cangle	Lamiaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	7
110	<i>Clusia</i> sp.	Saluche	Clusiaceae	NE	Arbusto	Enfermedad de hongos	Frotación	Fruto	n	4
111	<i>Colignonia paniflora</i>	Yolaca	Nyctaginaceae	NE	Hierba				n	6,4
112	<i>Commelina tuberosa</i> L.	"cachorrillo"	Commelinaceae	NE	Hierba				n	2
113	<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	Apiaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	i	7
114	<i>Coniza bonariense</i>	Omor quegua	Asteraceae	NE	Hierba	Dolor de cora zón (angustia, pena, preocupación)	Baño	Hojas	n	4
115	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Flor de overo	Boraginaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Flor	n	7

116	<i>Coreopsis senaria</i> S. F. Black y Sherff.	Pulp	Asteraceae	NE	Hierba	Propósitos mágicos	Infusión	Hoja	n	5,7
117	<i>Corryocactus brevistylus</i> (K. Schum.	Sanky	Cactaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Zumo	Fruto	n	7
118	<i>Cortaderia bifida</i>	Cortadera	Poaceae	NE	Arbusto	Caida del cabello	Baño	Hojas	n	4
119	<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex Carrière) Stapf	"cortadera"	Poaceae	NE	Hierba				n	2
120	<i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf.	Cortadera	Poaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
121	<i>Corynaea crasa</i> Hook. f.	Huanarpo hembra y macho	Balanophoraceae	NE	Hierba	Propósitos mágicos	Machacado	Planta	n	7
122	<i>Cronquistianthus marrubifolius</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	"chilca morada"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
123	<i>Culcitium canescens</i> Humb. & Bonpl.	Vira vira	Asteraceae	LC	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja	n	7
124	<i>Cuphea ciliata</i> Ruiz & Pav.	Hierba el toro	Lythraceae	NE	Hierba	Anticonseptivo	Bebida	Rama	n	4,7,2
125	<i>Cuphea</i> sp.	Siete sangrías	Lythraceae	NE		Sistema gastro intestinal	Zumo	Flor	n	7
126	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	"ciprés"	Cupressaceae	LC	Árbol				i	2,7
127	<i>Cyclanthera pedata</i> (L.) Schrad.	Caigua	Cucurbitaceae	LC	Hierba	Sistema endocrino	Decocción	Fruto	n	7
128	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	Hierba Luisa	Poaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, raíz	i	7
129	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramma dulce	Poaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	i	7,2
130	<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendtn.	Berenjena, tomate de árbol	Solanaceae	LC	Arbusto	Reconstituyente cerebral	Extracto	Fruto	n	7
131	<i>Dalea cylindrica</i> Hook.	Cholumbe	Fabaceae	NE	Arbusto	Llagas, erupciones dérmicas (chirapa)	Espolvoreado	Hojas	n	4,2
132	<i>Dalea strobilacea</i> Barneby	"hierba chile"	Fabaceae	NE	Hierba				n	2
133	<i>Dalea weberbaueri</i> Ulbr.	Hierba chil	Fabaceae	NE		Sistema uro genital	Infusión	Planta	n	7,2
134	<i>Datura stramonium</i> L.	Chamico	Solanaceae	NE		Sistema nervioso	Infusión	Planta	i	7
135	<i>Dendrophorbium storkii</i> (Cuatrec.) C.Jeffrey	"helao"	Asteraceae	NE	Arbusto				n	2
136	<i>Dendrophthora peruviana</i> Kuiejit.	Tullma tullma	Viscaceae	NE	Arbusto	Sistema endocrino	Infusión	Hoja, flor	n	7,5
137	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC.	Pie de perro, manayupa	Fabaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Planta	n	7,2,3,5,6
138	<i>Desmodium</i> sp.	Manayupa de selva	Fabaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
139	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Clavel	Caryophyllaceae	LC	Hierba	Sistema circulatorio	Infusión	Flor	i	7
140	<i>Dicliptera scabra</i> Nees	"chinchimalí rosada"	Acanthaceae	NE	Hierba				n	2
141	<i>Diodia dichotoma</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	"huanguilla"	Rubiaceae	NE	Hierba				n	2
142	<i>Dioscorea ancachsensis</i>	Munsho munsho hembra	Dioscoreaceae		Hierba	Dolor de cora zón (angustia, pena, preocupación)	Bebida	Tuberculo	n	4
143	<i>Dioscorea mitoensis</i> R.Knuth	Papa Madre	Dioscoreaceae		Hierba	Medicinal		Raices	n	3,6
144	<i>Dioscorea tambillensis</i> Knuth.	Papa madre	Dioscoreaceae			Sistema circulatorio	Extracto	Tubérculo	n	7

145	<i>Diplostephium sagasteguii</i> Cuatrec.	Palmerita serrana	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
146	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	"cardón"	Caprifoliaceae	NE	Hierba				i	2
147	<i>Ditassa endoleuca</i>	Queshaura	Asclepiadaceae	NE	Hierba	Gripe, resfrío	Frotación	Tallo y hojas	n	4
148	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	"chamana"	Sapindaceae	NE	Arbusto				n	2
149	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Paico	Amaranthaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Decocción	Planta	n	7,3,2
150	<i>Echeveria eurychlamys</i> (Diels) A.Berger	Pin pin	Crassulaceae	NE	Hierba	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Topico	Hoja	n	4,6,2
151	<i>Echeveria peruviana</i> Meyen.	Pin pin	Crassulaceae			Sistema nervioso	Zumo	Hoja	n	7
152	<i>Echeveria</i> sp.	Siempre viva	Crassulaceae	LC	Hierba	Medicinal		Hoja	n	1
153	<i>Echinopsis pachanoi</i> (Britton & Rose) Friedrich & G.D. Rowley	San Pedro, Giganton	Cactaceae	LC	Arbusto	Propósitos mágicos	Decocción	Tallo	n	7,2
154	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Pinco pinco, Diego López, suelda con suelda	Ephedraceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Raíz	n	1,2,5,7
155	<i>Ephedra rupestris</i> Benth.	Diego López	Ephedraceae	LC	Arbusto	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Bebida	Hojas	n	4,6,7
156	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Cola de caballo	Equisetaceae	NE	Hierba	Hemorroides	Baño de asiento	Hojas y raíz	n	4,6,1,3,2
157	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Cola de caballo	Equisetaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	5,7
158	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	"omurquegua"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
159	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Agujilla, alfiler	Geraniaceae	NE	Hierba	Sistema circulatorio	Infusión	Hoja	n	2,6,7
160	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L' Her.	Andacushma	Geraniaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Infusión	Hoja	n	4,7
161	<i>Eryngium Humile</i>	Huarne Chicoria	Apiaceae	NE	Hierba		bebida	Raíz	n	4
162	<i>Erythraea chilensis</i> (Willd.) Pers.	Escobita	Gentianaceae	NE	Hierba	Enfermedades reumáticas	Maceración	Hoja	n	7
163	<i>Erythrina edulis</i> Micheli	Pajuro	Fabaceae	LC	Árbol	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
164	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Myrtaceae	LC	Árbol	Sistema circulatorio	Infusión	Hoja	i	2,5,6,7
165	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Lecheritas, michoacan	Euphorbiaceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Zumo	Tallo, raíz	n	7
166	<i>Euphorbia repens</i>	Contra hierba	Euphorbiaceae	NE	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de riñón, cálculo renal)	Bebida	Planta entera	n	4
167	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	"rataña hembra"	Convolvulaceae	NE	Hierba				i	2
168	<i>Fascicularia bicolor</i> (Ruiz & Pav.)	Chochocón	Bromeliaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
169	<i>Ficus carica</i> L.	Higo	Moraceae	LC	Árbol	Sistema gastro intestinal	Decocción	Hoja, fruto	i	2,7
170	<i>Flourensia cajabambensis</i> M.O. Dillon	Pauquillo, pega pega	Asteraceae	NE	Arbusto	Enfermedades reumáticas	Infusión	Hoja	n	2,7
171	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo	Apiaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Planta	i	7
172	<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	"malva hembra"	Malvaceae	NE	Hierba				n	2
173	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Mosgoy, pacoyuyo	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
174	<i>Galium cajamarcense</i> Dempster.	Hierba chirapa	Rubiaceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Infusión	Hoja	n	7

175	<i>Galium corymbosum</i>	Caspa caspa	Rubiaceae	NE	Hierba	Caspa	Baño	Tallo y hojas	n	4
176	<i>Gamochaeta americana</i>	Lechuguita	Asteraceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Planta entera	n	4
177	<i>Gaultheria glomerata</i> Sleumer	mullaca	Ericaceae	LC	Arbusto	Medicinal		Rama	n	1
178	<i>Gentiana lutea</i> L.	Genciana	Gentianaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Maceración	Raíz, rizoma	i	7
179	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth,	Genciana	Gentianaceae	NE	Hierba				n	8
180	<i>Gentianella bicolor</i> (Wedd.) Fabris ex J. S. Pringle.	Corpus	Gentianaceae	NE	Hierba	Sistema reproductor	Infusión	Tallo	n	1,2,7
181	<i>Gentianella Chamuchui</i>		Gentianaceae	NT	Hierba				n	8
182	<i>Gentianella Crassicaulis</i> J. S. Pringle		Gentianaceae	NE	Hierba				n	8
183	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth)	Corpus huayta	Gentianaceae	NE	Hierba				n	8
184	<i>Gentianella graminea</i> (Kunth) Fabris	Chinchimalí	Gentianaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Hoja	n	6,7,8
185	<i>Gentianella raimondiana</i>		Gentianaceae	EN	Hierba				n	8
186	<i>Gentianella Sagastegui</i>		Gentianaceae	VU	Hierba				n	8
187	<i>Geranium peruvianum</i>	Andacushma Hembra	Geraniaceae	NE	Hierba	Gastritis, ulcera de estomado	Bebida	Tallo y hojas	n	4
188	<i>Geranium ruizii</i> Hieron.	Pasuchaca, andacushma	Geraniaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Infusión	Hoja, tallo	n	4,6,7
189	<i>Geranium stuebelii</i> Hieron	Hierba	Geraniaceae	NE	Hierba	Medicinal		Planta entera	n	1
190	<i>Geum peruvianum</i> Focke	Valeriana clavo	Ranunculaceae	NE	hierba	Medicinal		Rama	n	1
191	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> Mill.	Ishpingo blanco	Asteraceae	NE	Hierba	Gripe, resfrío	Bebida	Planta entera	n	2,4,5,6,7,8
192	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth		Asteraceae	NE	Hierba				n	8
193	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	"choclo quegua"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
194	<i>Gochmatia vernonioides</i> Kunth	"quishuar"	Asteraceae	NE	Arbusto				n	2
195	<i>Gomphichis viscosa</i> (Rchb.f.) Schltr.	"caña caña"	Orchidaceae	NE	Hierba				i	2
196	<i>Haplopappus viridialbus</i> Cuatrec.	"olivo del campo"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
197	<i>Hedyosmum racemosum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Anis de monte	Chloranthaceae	LC	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
198	<i>Hesperomeles cuneata</i>	Manzanita silvestre, Huanga	Rosaceae	LC	Arbusto	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Hojas	n	4
199	<i>Hesperomeles gayana</i> (Decne.) J. F. Macbr	Huanga sola	Rosaceae	NE	Arbusto	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
200	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	"huamasimba"	Rosaceae	LC	Arbusto	Medicinal		Corteza	n	1
201	<i>Hieracium peruanum</i> Fr.	"lechuguita silvestre"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2

202	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cebada	Poaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Tostado	Semilla	i	7
203	<i>Huperzia attenuata</i> (Spring) Trev.	Trenzilla	Lycopodiaceae	NE	Hierba	Propósitos mágicos	Decocción	Hoja, tallo	n	7
204	<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl.	Trenza	Lycopodiaceae	NE	Hierba	Propósitos mágicos	Decocción	Planta	n	1,7
205	<i>Huperzia tetragona</i>	Trenza hembra	Lycopodiaceae	NE	Hierba	Estreñimiento	Bebida	Hojas	n	4
206	<i>Hypericum aciculare</i> Kunth	Planta del carño	Hypericaceae	NE		Propósitos mágicos	Infusión	Hoja, tallo	n	7
207	<i>Hypericum silenoides</i>	Mala hierba chica, shoguito	Clusiaceae	NE	Arbusto	Quistes ovario, colicos menstruales	Bebida	Planta entera	n	4,6
208	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.	Chicoria	Asteraceae		Hierba	Sistema circulatorio	Extracto	Planta	i	4,7
209	<i>Hypochaeris graminea</i> Hieron.	"clavel amarillo de campo"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
210	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	Chicoria Crespa	Asteraceae	NE	Hierba	Dolor e inflamación de hígado	Bebida	Raíz	n	2,4,6
211	<i>Ilex jelskii</i> Zahlbruckner.	Chichayro	Aquifoliaceae	VU	Arbol	Recosntituyente cerebral	Infusión	Hoja	n	7
212	<i>Indigofera asperifolia</i> Benth.	"garbanzo hembra"	Fabaceae	LC	Hierba				i	2
213	<i>Indigofera tephrosioides</i> Kunth	Manorotón	Fabaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Flor	n	7
214	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Campanilla	Convolvulaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Flor	n	7
215	<i>Iresine weberbaueri</i> Suess	Flor blanca	Amaranthaceae	NE	Hierba				n	5
216	<i>Juglans neotropica</i> Diels	Nogal	Juglandaceae	EN	Árbol	Sistema uro genital	Decocción	Hoja, fruto	n	5,7
217	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	"junquillo"	Juncaceae	NE	Hierba				n	2
218	<i>Junellia occulta</i>	Verbena blanca	Verbenaceae	NE	Hierba				n	6
219	<i>Jungia paniculata</i> (DC.) A. Gray	Matacara	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Planta	n	7
220	<i>Kageneckia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	Lloque	Rosaceae	VU	Arbusto	Inflamación e infecciones	Infusión	Hoja	n	2,7
221	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B.B. Simpson	Ratania, ratanya	Krameriaceae	NE	Hierba	Casos especiales	Molido	Hoja	n	1,2,7
222	<i>Laccopetalum giganteum</i> (Wedd.) Ulbr.	Huamanripa, pacra	Ranunculaceae	VU	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Flor	n	1,7
223	<i>Lantana camara</i>	Carga Rosa	Verbenaceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Bebida	Raíz	n	4
224	<i>Lantana reptans</i> Hayek	"cargarosa"	Verbenaceae	NE	Hierba				n	2,7
225	<i>Lasiocephalus loeseneri</i> (Hieron.) Cuatrec.	Caicharo, Caushaullo	Asteraceae	NE	Arbusto	Social		Rama	n	1
226	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	"juana longa"	Lamiaceae	NE	Hierba				i	2
227	<i>Lepechinia meyenii</i> Epling	salvia	Lamiaceae	NE	Arbusto	Medicinal		Rama	n	1
228	<i>Lepechinia scobinia</i>	Luycho huacra	Lamiaceae	NE	Arbusto	Reumatismo, artritis	baño	Hojas	n	4
229	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Tishco	Brassicaceae	NE	Hierba	Enfermedad de hongos	Baño	Planta entera	n	4
230	<i>Lepidium meyenii</i> Walp.	Maca	Brassicaceae	NE	Hierba	Sistema circulatorio	Decocción	Raíz	n	7
231	<i>Linum chamissonis</i> Schiede	"canchalagua"	Linaceae	NE	Hierba				n	2
232	<i>Linum oligophyllum</i>	Shugo	Linaceae	NE	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Planta entera	n	4

233	<i>Linum prostratum</i> Dombey ex Lam.	Sangrenaria	Linaceae	NE	Hierba	Sistema circulatorio	Infusión	Planta	n	7
234	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaza	Linaceae	NE	Hierba	Inflamación e infecciones	Decocción	Semilla	i	7
235	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Pirgush	Verbenaceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Zumo	Raíz	n	2,7
236	<i>Lobelia tenera</i>	Parteraquehua	Campanulaceae	NE	Hierba				n	6
237	<i>Lochroma grandiflorum</i>	Mishmasherag	Solanaceae		Hierba	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	4
238	<i>Lochroma parvifolium</i>	Huanga azul	Solanaceae		Hierba	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Hoja	n	4
239	<i>Lochroma</i> sp.	Hierba santa negra	Solanaceae		Arbusto	Gripe, resfrío	Baño	Hoja	n	4
240	<i>Lochroma umbellatum</i>	Sherag	Solanaceae		Hierba	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Baño	Hojas	n	4
241	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Rye- gras	Poaceae	LC	Hierba				i	8
242	<i>Luciliocline plicatifolia</i> (Sagást. & M.O.Dillon) M.O.Dillon & Sagást.	erequetecta	Asteraceae	NE	Hierba	Medicinal		Planta entera	n	1
243	<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Arrayan	Myrtaceae	LC	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
244	<i>Lupinus ballianus</i> C.P.Sm.	"chocho silvestre"	Fabaceae	LC	Hierba				n	2
245	<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.	"chocho"	Fabaceae	LC	Arbusto				n	2
246	<i>Lupinus serpenfloren</i>	Chochillo	Fabaceae	NE	Hierba	Diabetes, colesterol	Bebida	Hoja y fruto	n	4
247	<i>Lycaste peruviana</i>	Lorito	Orchidaceae	NE	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de riñón, cálculo renal)	Bebida	Raíz	n	4
248	<i>Lycianthes lycioides</i> (L.) Hassler	"hierba mora"	Solanaceae	NE	Arbusto				n	2
249	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Trenza macho, trencilla, pata gallo	Jycopodiaceae	NE	Hierba	Estreñimiento	Bebida	Hojas	n	1,4,5,7
250	<i>Lycopodium magellanicum</i> (P. Beauv.) Sw.	Licopodio	Lycopodiaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
251	<i>Lycopodium</i> sp.	Condor misha	Lycopodiaceae	NE		Propósitos mágicos	Decocción	Hoja	n	7
252	<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	"pata de pato", "trencilla"	Lycopodiaceae	NE	Hierba	Medicinal		Rama	n	1
253	<i>Malva parviflora</i> L.	"malva blanca"	Malvaceae	NE	Hierba				i	2
254	<i>Margyricarpus pimatus</i>	Nigua nigua	Rosaceae	NE	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de riñón, cálculo renal)	Bebida	Planta entera	n	2,4
255	<i>Matricaria Chamomilla</i> L.	Manzanilla	Asteraceae	LC	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Planta entera	i	3,6,7
256	<i>Matucana aurantiaca</i> (Vaupel) Buxb.	Cucho casha	Cactaceae	LC	Hierba	Estreñimiento	Bebida	Tallo	n	2,4
257	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Trinidad, wiso	Anacardiaceae	LC		Sistema uro genital	Infusión	Hoja, tallo	i	4,5,7
258	<i>Medicago lupulina</i>	Trebolillo	Fabaceae	LC	Hierba	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Baño	Tallo y hojas	n	4
259	<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	Fabaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Zumo	Hoja	i	2,7
260	<i>Melissa officinalis</i> L.	Toronjil	Lamiaceae	LC	Hierba	Medicinal		Hojas, tallo	i	3,7
261	<i>Mentha piperita</i> L.	"hierba buena"	Lamiaceae	NE	Hierba				i	2,3,7

262	<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo	Lamiaceae	LC	Hierba	Inflamación e infecciones	Infusión	Hoja	i	7
263	<i>Mentha spicata</i> L.	Hierba buena	Lamiaceae	LC	Hierba	Sistema circulatorio	Infusión	Hoja	i	7
264	<i>Mentha x piperita</i> Var. <i>Citrata</i>	piperita var. citrata Hierba buena	Lamiaceae	NE	Hierba				i	6
265	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Trebol de agua	Menyanthaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
266	<i>Miconia aspergillarisi</i>	Nigua nigua	Melastomataceae	NE	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de rinón, cálculo renal)	Bebida	Hojas	n	4
267	<i>Miconia cauingia</i> J.F. Macbr.	"zarcillejo", "cahuinya"	Melastomataceae	NE	Arbusto	Medicinal		Rama	n	1
268	<i>Miconia media</i> (D. Don) Naudin	Nigua nigua	Melastomataceae	LC		Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
269	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Palo huaco	Asteraceae	NE		Sistema gastro intestinal	Decocción	Corteza	n	7
270	<i>Minthostachys mollis</i>	Chancua o muña	Lamiaceae	NE	Hierba	Parasitosis	Bebida	Hojas y corteza	n	1,2,3,4,5,6,7
271	<i>Monactis macbridei</i> H.Rob.	Churges	Asteraceae	NE	Arbusto	Social		Rama	n	1
272	<i>Monnina ligustrina</i> (Bonpl.) B. Eriksen	"cava mi cuna"	Polygalaceae	NE	Hierba				n	2
273	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	"bejuco colorado"	Polygonaceae	NE	Arbusto				n	2
274	<i>Muehlenbeckia volcanica</i> (Benth.) Endl.	Mullaca, piqui piqui	Polygonaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja, fruto	n	6,7
275	<i>Muelenbeckia tamnifolia</i>	Bejuco rojo	Polygonaceae	NE	Arbusto	Infección genital, descensos vaginales	Bebida	Hoja	n	4
276	<i>Myrcianthes myrsinoides</i> (Kunth) Grifo	Rumilanche (Ashango)	Myrtaceae	LC	Arbusto	Sistema circulatorio	Decocción	Hoja, tallo	n	7
277	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Lanche	Myrtaceae	LC	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
278	<i>Myrcianthes</i> sp.	Lanche	Myrtaceae	LC	Arbusto				n	5
279	<i>Nassa ranunculifolia</i>	Ortiga naranja, mano de león	Asteraceae	NE	Hierba				n	6
280	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	"tabaco"	Solanaceae	NE	Arbusto				n	2
281	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Laclahual o Lengua De Ciervo Macho	Polypodiaceae	NE	Hierba	Dolor e inflamación de hígado	Bebida	Raiz	n	2,4,5,6,7
282	<i>Niphogeton stricta</i> (H. Wolff) Mathias & Constance	Solterita	Apiaceae	NE	Hierba	Propósitos magicos	Decocción	Hoja, tallo	n	7
283	<i>Oenothera multicaulis</i> Ruiz & Pav.	Chupa sangre, Achicoria, tigla	Onagraceae	NE	Hierba	Dolor de diente y muela	Gargara	Tallo, hojas, flor	n	2,4,6
284	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	Chupa sangre	Onagraceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Infusión	Hoja, flor	n	7
285	<i>Ophryosporus chilca</i> (Kunth) Hieron.	"tinya" o "tinyana"	Asteraceae	NE	Arbusto				n	2,7
286	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Tuna	Cactaceae	DD	Hierba	Enfermedades reumáticas	Decocción	Fruto	n	2,7
287	<i>Opuntia quitensis</i> F.A.C. Weber	"marame"	Cactaceae	LC	Arbusto				n	2
288	<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess.	Estrella	Cyperaceae	NE	Hierba	Propósitos magicos	Infusión	Planta	n	7
289	<i>Oreocallis grandiflora</i>	Salta perico	Proteaceae	LC	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de rinón, cálculo renal)	Bebida	Flor	n	1,4,7

290	<i>Oreopanax eriocephalus</i> Harms	Maqui maqui	Araliaceae	NE	Arbusto	Afecciones renales (dolor e inflamación de riñón)	Bebida	cogollo	n	4,5
291	<i>Origanum majorana</i> L.	Mejorana	Lamiaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	i	7
292	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Lamiaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Planta	i	3,6,7
293	<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam.) Cuatrec.		Asteraceae	NE	Hierba				n	8
294	<i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes	Culén	Fabaceae	NE	Arbusto	Sistema endocrino	Infusión	Hoja	n	7
295	<i>Otholobium mexicanum</i>	Culén	Fabaceae	NE	Arbusto	Infección estomacal, diarrea	Bebida	Hojas	n	2,4
296	<i>Otholobium munyensis</i>	Culén	Fabaceae	NE	Arbusto				n	6
297	<i>Otholobium</i> sp.	Culén	Fabaceae	NE	Arbusto				n	5
298	<i>Oxalis corniculata</i>	Chulco o Chuchoco	Oxalidaceae	NE	Hierba	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Topico	Planta entera	n	4
299	<i>Oxalis peduncularis</i> Kunth	Chulco, Oca de zorro, shulco	oxalidaceae	NE	Hierba	Cólera (dolor de cabeza, dolor de estómago)	Bebida	Planta entera	n	4,6,7
300	<i>Oxalis spirabilis</i> Ruiz & Pav. ex G.Don	"chulco"	Oxalidaceae	NE	Hierba				n	2
301	<i>Oxalis tuberosa</i> Molina.	Oca negra	Oxalidaceae	LC	Hierba	Sistema reproductor	Crudo	Tuberculo	n	7
302	<i>Pappobolus discolor</i> (S.F. Blake) Panero	Luñe, luñe chico	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
303	<i>Pappobolus microphyllus</i> (Kunth) Panero	Sigues	Asteraceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	2,4
304	<i>Paranephelius uniflorus</i> Poepp.	Coche carapa	Asteraceae	NE	Hierba	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Raiz	n	1,2,4,6,7
305	<i>Passiflora gracilens</i> (A. Gray) Harms	"poro poro de lagartija"	Passifloraceae	NE	Hierba				n	2
306	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	Granadilla	Passifloraceae	NE		Sistema circulatorio	Infusión	Planta	n	7
307	<i>Passiflora mollissima</i> (Kunth) L.H.Bailey	"poro poro"	Passifloraceae	NE	Hierba				n	2
308	<i>Passiflora tripartita</i>	Poro poro	Passifloraceae	NE	Arbusto	Lisiadura, golpe, fractura, torcedura	Emplato	Hojas y fruto	n	3,4
309	<i>Pelargonium hortorum</i> L.H. Bailey	"geranio rojo"	Geraniaceae	LC	Hierba				i	2
310	<i>Pelargonium roseum</i> Willd.	Geranio	Geraniaceae	LC		Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	7
311	<i>Pellaea sagittata</i> (Cav.) Link	"arañaquegua"	Pteridaceae	NE	Hierba				i	2
312	<i>Peperomia dolabriformis</i> Kunth	"hierba gorda" o	Piperaceae	NE	Hierba				n	2
313	<i>Peperomia galioides</i>	Congona	Piperaceae	NE	Hierba	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	4
314	<i>Peperomia inaequalifolia</i> Ruiz & Pav.	Congona	Piperaceae	NE	Hierba	Inflamaciones e infecciones	Infusión	Hoja	n	7
315	<i>Peperomia mandonii</i> C.DC.	Chanchi	Piperaceae	NE	Hierba	Medicinal		Planta entera	n	3
316	<i>Peperomia microphylla</i> Kunth	"tullo chacay" o	Piperaceae	NE	Hierba				n	2
317	<i>Peperomia panifolia</i> C. DC.	Musho-musho	Piperaceae	NE					n	2,6

318	<i>Peperomia peruviana</i>	Munsho munsho macho	Piperaceae	NE	Hierba	Dolor de cora zón (angustia, pena, preocupación)	Bebida	Tuberculo	n	4
319	<i>Peperomia quadrifolia</i> Trel.	Piri piri	Piperaceae	NE	Hierba	Sistema reproductor	Maceración	Raiz	n	7
320	<i>Peperomia scutellaefolia</i> Ruiz & Pav.	Munsho munsho	Piperaceae	NE	Hierba	Sistema circulatorio	Zumo	Hoja	n	7
321	<i>Perezia multiflora</i> (Humb. & Bonpl.) Less.	Escorzonera	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Planta	i	1,6,7
322	<i>Perezia pungens</i> Less.	Escorzonera	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Hoja	i	7
323	<i>Pernettya Prostrata</i>	Huanguilla, pushgay	Ericaceae	LC	Arbusto	Laxante	Laxante	Hojas	n	4,6,7
324	<i>Phalaris arundinaceae</i>	Yahuarquehua	Poaceae	LC	Hierba				n	6
325	<i>Phalaris canariensis</i> L	Alpiste	Poaceae	LC	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Semilla	i	7
326	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Estrellita	Caprifoliaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	1,6,7
327	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	"aylambo"	Phytolaccaceae	NE	Hierba				n	2
328	<i>Phytolacca octandra</i> L.	Aylambo	Phytolaccaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Infusión	Hoja, tallo	n	7
329	<i>Picrosia longifolia</i> D. Don	Chicoria (Nacional)	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
330	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anis	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Semilla	i	7
331	<i>Pinus patula</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	"pino"	Pinaceae	LC	Árbol				i	2
332	<i>Pinus radiata</i> D. Don.	Pino	Pinaceae	LC	Árbol	Inflamación e infecciones	Infusión	Hoja	i	7
333	<i>Piper aduncum</i> L.	matico	Piperaceae	LC	Arbusto	Medicinal		Hojas	n	3,7
334	<i>Piper barbatum</i> Kunth	Mig mig	Piperaceae	NE	Hierba	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	2,4,5
335	<i>Piper cajamarcanum</i> Yunck.	Matico chico	Piperaceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
336	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pav.	Aguayusa, guayusa	Piperaceae	NE	Arbusto	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
337	<i>Pisum sativum</i> L.	"alverja"	Fabaceae	LC	Hierba				i	2
338	<i>Pitcairnia pungens</i>	Sugarcillo o caña cañita	Bromeliaceae	LC	Hierba	Infección urinaria, cistitis	Bebida	Hojas	n	4
339	<i>Plantago lanceolata</i> L.	"llantén suave"	Plantaginaceae	VER	Hierba				i	2
340	<i>Plantago linearis</i> Kunth	Llantén serrano	Plantaginaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	n	7
341	<i>Plantago major</i> L.	Llantén	Plantaginaceae	LC	Hierba				n	6,7
342	<i>Plantago orbignyana</i> Steinh. ex Decne	"llantén negro"	Plantaginaceae	NE	Hierba				n	2
343	<i>Plantago sericea</i> Ruiz & Pav.	"paja blanca"	Plantaginaceae	NE	Hierba	Medicinal		Planta entera	n	1,6,7
344	<i>Polygala tenella</i> Willd.	Poligala, hierba leche	Polygalaceae	NE	Hierba	Enfermedades reumáticas	Infusión	Raiz	n	7
345	<i>Polylepis racemosa</i>	quinual	Rosaceae	VU	Arbusto	Medicinal		Hoja	n	1
346	<i>Polystichum montevidenae</i>	Lengua de ciervo hembra	Dryopteridaceae	NE					n	6
347	<i>Polystichum nudicaule</i>	Pierna negra macho	Dryopteridaceae	NE	Arbusto	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Planta entera	n	4
348	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Hierba del gallinazo	Asteraceae	NE	Hierba	Propósitos mágicos	Decocción	Planta	n	7
349	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Cereza, capulí	Rosaceae	LC	Árbol	Sistema circulatorio	Decocción	Hoja	n	2,7
350	<i>Puya fastuosa</i> Mez	Puya, camero, sugar	Bromeliaceae	EN	Arbusto				n	6,7
351	<i>Ranunculus praemorsus</i>	Centella, centilla	Ranunculaceae	NE	Hierba	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Emplato	Tallo y hojas	n	4,6,7

352	<i>Rhynchosia mantaroensis</i> J.F.Macbr.	"orozuso"	Fabaceae	NE	Hierba				n	2
353	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Euphorbiaceae	NE	Arbusto	Sistema uro genital	Machacado	Hoja, semilla	i	7
354	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Berros blanco	Brassicaceae	LC	Hierba	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Bebida	Hoja y tallo	n	4,6,7
355	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	Lamiaceae	LC	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, flor	i	2,3,7
356	<i>Rubus praecox</i> Bertol.	Mora, zarzamora	Rosaceae	NE		Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, fruto	i	7
357	<i>Rubus rubustus</i>	Zarza mora	Rosaceae	NE	Arbusto	Neumonía, tos, bronquitis, dolor de pulmón	Bebida	Hoja	n	2,4,6
358	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	"mala hierba blanca"	Polygonaceae	LC	Hierba				n	2
359	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca	Polygonaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Decocción	Hoja	i	7
360	<i>Rumex patientia</i> L.	Romaza/Cuto	Polygonaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, raíz	i	7
361	<i>Rumex peruanus</i>	Uñigan	Polygonaceae	NE	Hiera	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Emplato	Hojas	n	4
362	<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	Rutaceae	LC	Hierba	medicinal		Tallos y hojas	i	3,7
363	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce, sauce llorón	Salicaceae	LC	Árbol	Inflamaciones e infecciones	Infusión	Hoja, corteza	n	2,7
364	<i>Salvia cuspidata</i> Ruiz & Pav.	"salvia blanca"	Lamiaceae	NE	Arbusto				n	2
365	<i>Salvia hispanica</i> L.	Chia	Lamiaceae	NE	Hierba	Reconstituyente cerebral	Decocción	Semilla	n	7
366	<i>Salvia lanicaulis</i>	Salvia	Lamiaceae	NE	Hierba				n	6
367	<i>Salvia oppositiflora</i> Ruiz & Pav.	"chupachupa" o	Lamiaceae	NE	Hierba				n	2,6
368	<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.	"salvia azul"	Lamiaceae	NE	Hierba				n	2,3,6,7
369	<i>Salvia styphelus</i> Epling.	Salvia negra	Lamiaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Planta	i	2,7
370	<i>Sambucus nigra</i> L.	Tilo, sauco de Europa	Adoxaceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Infusión	Hoja	i	7
371	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	Sauco	Adoxaceae	LC	Árbol	Sistema circulatorio	Infusión	Hoja	n	6, 7
372	<i>Satureja pulchella</i>	Panisara	Lamiaceae	NE	Hierba				n	6
373	<i>Satureja sericea</i>	Romero de jalea, romerillo	Lamiaceae	NE	Arbusto				n	6
374	<i>Schinus molle</i> L.	Molle	Anacardiaceae	LC	Arbusto	Enfermedades reumáticas	Zumo	Corteza	n	2,7
375	<i>Schistocarpha sinforosi</i>	Pingullo	Asteraceae	NE	Hierba	Asma, sinusitis	bebida	cogollo	n	4
376	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	"pajilla"	Poaceae	NE	Hierba				n	2
377	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	Canchalagua, escoba suave	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	n	3,5,7
378	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	"matara"	Cyperaceae	NE	Hierba				n	2
379	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Caigua chilena	Cucurbitaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Zumo	Fruto	n	7
380	<i>Sedum praealtum</i> A.DC.	Pin pin blanco	Crassilaceae	NE	Hierba	Dolor de cabeza, dolor de oído, por insolación	Topico	Hojas	n	2,4
381	<i>Senecio canescens</i>	Vira vira	Asteraceae	LC	Hierba				n	4,5,6
382	<i>Senecio coymolachensis</i> Cabrera	Chinalinda	Asteraceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Decocción	Planta	n	7

383	<i>Senecio pseudotites</i> Griseb.	Arnica	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Infusión	Hoja	n	7
384	<i>Senecio radiatus</i> Cuatrec.	Vira vira de jalca	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema respiratorio	Decocción	Hoja	n	1,7
385	<i>Senna cajamarcae</i>	Wuarne mutuy	Fabaceae	VU	Arbusto	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Hojas	n	2,4,7
386	<i>Sherardia arvensis</i> L.	"seroñogueua"	Rubiaceae	NE	Hierba				i	2
387	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	Pachalanga	Cucurbitaceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Zumo	Semilla	n	7
388	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hook.	"parterita"	Iridaceae	NE	Hierba				n	2
389	<i>Smalanthus jelskii</i>	Shita	Asteraceae	NE	Hierba				n	6
390	<i>Smalanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H. Rob.	Yacón, Llacón	Asteraceae	NE	Hierba	Enfermedades reumáticas	Extracto	Hoja	n	2,4,7
391	<i>Smilax</i> sp	Zarzaparrilla	Smilacaceae	LC	Liana	medicinal		Raíz	n	3,7
392	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Solanaceae	NE		Sistema circulatorio	Infusión	Hoja	n	2,7
393	<i>Solanum habrochaites</i> S. Knapp & D.M. Spooner	"arnagqueua"	Solanaceae	LC	Hierba				n	2
394	<i>Solanum jalcae</i> Ochoa.	Papa silvestre	Solanaceae	NE	Hierba	Sistema endocrino	Infusión	Tubérculo	n	7
395	<i>Solanum melongen</i> L.	Berengena morada	Solanaceae	NE	Arbusto	Sistema endocrino	Zumo	Fruto	i	7
396	<i>Solanum nigrum</i>	Cushay	Solanaceae	NE	Arbusto				n	6
397	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa	Solanaceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Zumo	Tuberculo	n	2,7
398	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja, flor	i	2,4,6,7
399	<i>Spartium junceum</i> L.	Retama	Fabaceae	NE	Arbusto	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	i	2,7
400	<i>Stachys Arvensis</i>	Supiquegua Blanco	Lamiaceae	NE	Hierba	Antiinflamatorio	Infusión	Planta entera	n	4,7
401	<i>Stachys gilliesii</i> Benth.	"supiquegua"	Lamiaceae	NE	Hierba				n	2
402	<i>Stachys Petiolosa</i>	Supiquegua Negro	Lamiaceae	NE	Hierba		Bebida	Planta entera	n	4,6
403	<i>Stelis tricardium</i>	Cucharilla	Orchidaceae	NE	Hierba	Afecciones renales (dolor e inflamación de rinón, cálculo renal)	Bebida	Hojas	n	4
404	<i>Sudamerlycaste costata</i> (Lindl.) Archila	"lorito"	Orchidaceae	NE	Hierba	Social		Flor	n	1
405	<i>Sygesbeckia jorullensis</i> Kunth	Ñadikewua	Asteraceae	NE	Hierba	Enfermedades reumáticas	Infusión	Hoja	n	7
406	<i>Tagetes elliptica</i> Sm.	Honrrada	Asteraceae	NE		Enfermedades reumáticas	Machacado	Hoja	n	7
407	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	anis de campo	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	i	2,3,4,5,6,7
408	<i>Tagetes minuta</i> L.	Chiche, huacatay	Asteraceae	NE	Hierba	Aromática		Hojas	n	3,7
409	<i>Tagetes multiflora</i> Kunth	"huacatay del campo"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2,6
410	<i>Tagetes patula</i> L.	Flor de muerto	Asteraceae	NE	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Flor	i	7
411	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	Manzanilla macho	Asteraceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Planta	i	7
412	<i>Taraxacum campylodes</i> G.E.Haglund	Diente De León	Asteraceae	NE	Hierba	Dolor e inflamación de hígado	Bebida	Raiz y hoja	n	2,4
413	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	Diente de león	Asteraceae	LC	Hierba	Sistema gastro intestinal	Infusión	Hoja	i	6,7
414	<i>Tecoma stans</i> var. <i>sambucifolia</i> (Kunth) J. R. I. Wood	Ada	Bignoniaceae	NE	Árbol	Sistema uro genital	Infusión	Hoja, flor	n	7
415	<i>Tillandsia cacticola</i> L.B.Sm.	"siempre viva"	Bromeliaceae	LC	Hierba				n	2

416	<i>Tillandsia humilis</i> C.Presl	Tuyo Zorrito	Bromeliaceae	LC	Hierba	Gastritis, ulcera de estomado	Bebida	Planta entera	n	2,4
417	<i>Tiquilia paronychioides</i> (Phil.) A.T. Richardson	Flor de arena	Boraginaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Flor	n	7
418	<i>Tridax peruviana</i> A.M.Powell	"clavel rosado del campo"	Asteraceae	NE	Hierba				n	2
419	<i>Trifolium amabile</i> Kunth	Trebol blanco	Fabaceae	LC		Casos especiales	Decocción	Raiz	i	7
420	<i>Trifolium repens</i> L.	"trébol blanco"	Fabaceae	LC	Hierba				i	2,8
421	<i>Triticum aestivum</i> L.	"trigo"	Poaceae	LC	Hierba				i	2,7
422	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	Tropaeolaceae	NE	Hierba	Enfermedades de la piel	Zumo	Hoja, tallo	n	7
423	<i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz & Pav.	Mashua	Tropaeolaceae	NE	Hierba	Sistema uro genital	Decocción	Tuberculo	n	7
424	<i>Ullucus tuberosus</i> Caldas	"olluco"	Basellaceae	NE	Hierba				n	2
425	<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga grande	Urticaceae	LC	Hierba	Sistema circulatorio	Infusión	Planta	n	7
426	<i>Urtica echinata</i>	Ortiga, ishsgin	Urticaceae	NE	Hierba				n	6
427	<i>Urtica urens</i> L.	"ishguín negro"	Urticaceae	LC	Hierba				i	2
428	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	mullaca	Ericaceae	LC	Arbusto	Medicinal		Rama	n	1
429	<i>Valeriana agrimonifolia</i> Killip	"valeriana"	Caprifoliaceae	NE	Hierba				n	2
430	<i>Valeriana interrupta</i>	Zanahoria, zanasquehua	Caprifoliaceae	NE	Hierba				n	6
431	<i>Valeriana pilosa</i>	Valeriana	Valerianaceae	NE	Hierba	Estrés, insomnio	Bebida	Raiz	n	3,4,5,6
432	Verbena hispida Ruiz & Pav.	"verbena azul"	Verbenaceae	NE	Hierba				n	2
433	Verbesina cajamarcensis	Mishwushita	Asteraceae	NE	Arbusto	Gripe, resfrío	Baño	Hojas	n	4
434	<i>Vicia faba</i> L.	"haba"	Fabaceae	LC	Hierba				n	2
435	<i>Vicia sativa</i>	Lentijilla	Leguminosae	LC	Hierba	Heridas, heridas infectadas	Lavado	Planta entera	n	4
436	<i>Vitekorchis excavata</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.	"gaya gaya"	Orchidaceae	NE	Hierba				n	2
437	<i>Werneria nubigena</i> Kunth		Asteraceae	NE	Hierba				n	8

Donde:

<p>❖ Clasificación Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)</p> <p>EW: Extinto a estado silvestre EN: En peligro de extinción VU: En estado vulnerable NT: Casi amenazado LC: Preocupación menor NE: No encontrado</p> <p>❖ Situación de la especie</p> <p>i: introducida n: nativa</p>	<p>❖ Colectores y lugar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Catillo-Vera.et.al.2017. (mercado de Cajabamba)-2700 msnm 2. Cesario, 2018. Distrito de Namora. 2925 msnm 3. Cruzado, 2019. Mercado de Bambamarca. 2700 msnm 4. Lucio & Torres. Jalca de Cajamarca. Alrededor de 3500 msnm 5. Malca. Mercado de José sabogal. 6. Montoya, 2010. Jalca de 7. Rosel, 2018. Mercado de Cajamarca y San Marcos. 2700 msnm. 8. Seminario et. al. 2021. Jalca de las provincias de Hualgayoc, Celendín y Cajamarca- 3800 msnm.
---	---

